

# **Analyse rechtsmedizinischer Obduktionsdaten mittels eines digitalen Datenbankensystems unter besonderer Berücksichtigung chemisch- toxikologischer Befunde**

Inauguraldissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der  
Medizin des Fachbereiches Medizin der Justus-Liebig-Universität  
Gießen

vorgelegt von Thomas Schindler  
aus Bochum

Gießen (2014)

Aus dem Institut für Rechtsmedizin

Direktor:

Prof. Dr. Dr. Dettmeyer

Gutachter: Prof. Dr. Dr. Dettmeyer

Gutachter: Prof. Dr. Menges

Tag der Disputation: 02.03.2015

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Fragestellung und Zielsetzung.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Material und Methoden .....</b>	<b>4</b>
3.1	Material.....	4
3.2	Methoden .....	5
3.2.1	Stammdaten.....	8
3.2.2	Todesursache.....	9
3.2.3	Klassifizierung .....	11
3.2.4	Toxikologische Analyse.....	11
3.2.5	Histologische Diagnostik .....	12
3.2.6	Qualifikation der Todesart .....	13
<b>4</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>14</b>
4.1	Leichenschauscheine .....	17
4.2	Auftraggeber .....	19
4.3	Todesumstände .....	20
4.3.1	Tod durch Suizid .....	21
4.3.2	Tötungsdelikte.....	23
4.3.3	Verkehrsunfälle .....	24
4.3.4	Arbeitsunfälle .....	26
4.3.5	Todesfälle von Patienten mit psychiatrischen Erkrankungen .....	26
4.3.6	Todesfälle von Säuglingen - Plötzlicher Kindstod.....	27
4.3.7	Besondere Fälle .....	28
4.3.8	Todesfälle bei Verdacht auf Alkoholkonsum bzw. -abusus.....	28
4.3.9	Drogentodesfälle einschließlich Medikamentenabusus .....	30
4.4	Todesursachenklärung nach Obduktion .....	32
4.5	Toxikologie.....	33
4.5.1	Immunchemische Analyse .....	33
4.5.2	GC/MS und HPLC/DAD Bestätigungsanalyse.....	38
4.5.3	Blutalkohol .....	42
4.5.4	Kohlenmonoxid (CO).....	43
4.5.5	Konsum von Opiaten einschließlich Methadon .....	44
4.5.6	Todesursachenklärung nach Obduktion und toxikologischer Analytik ...	45
4.6	Histologische Untersuchungen .....	46
4.7	Ermittelte Todesarten .....	47

---

4.7.1	Natürliche Todesart .....	49
4.7.2	Nicht-natürliche Todesart .....	52
4.7.3	Fälle unklarer Todesart .....	54
4.7.4	Gesamtergebnis .....	54
<b>5</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>56</b>
5.1	Datenerfassung .....	56
5.2	Leichenschau .....	57
5.3	Todesursachenspektrum .....	58
5.4	Todesumstände .....	61
5.5	Intoxikationen .....	62
5.6	Weitere Aspekte .....	64
5.7	Ausblick.....	66
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>67</b>
<b>7</b>	<b>Abstract .....</b>	<b>68</b>
<b>8</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>69</b>
<b>9</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>70</b>
<b>10</b>	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>72</b>
<b>11</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>73</b>
<b>12</b>	<b>Tabellenanhang - Todesursachen .....</b>	<b>79</b>
<b>13</b>	<b>Publikationsverzeichnis .....</b>	<b>81</b>
<b>14</b>	<b>Erklärung .....</b>	<b>82</b>
<b>15</b>	<b>Danksagung.....</b>	<b>83</b>
<b>16</b>	<b>Lebenslauf .....</b>	<b>84</b>

# 1 Einleitung

Die Aufgaben der Rechtsmedizin oder Gerichtlichen Medizin sind bereits im Jahr 1907 definiert worden: „Die gerichtliche Medizin lehrt die Erforschung und Verwertung von medizinischen und naturwissenschaftlichen Tatsachen für Zwecke der Rechtspflege und erörtert alle in die Berufstätigkeit des Arztes fallende Vorgänge, die zu Rechtsfragen Anlass geben können.“ (Schmidtman 1907).

Aus dieser Definition lassen sich nach Madea (Madea 2007) folgende Aufgabenbereiche ableiten: der ärztliche Bereich, das öffentliche Gesundheitswesen, die Toxikologie, die Spurenkunde und konsiliarische Tätigkeiten.

In der vorliegenden Arbeit sollen insbesondere der Aspekt der Feststellung der Todesursache sowie der Todesart und die dafür erforderlichen Untersuchungsmethoden untersucht werden. Besonders durch die Qualifikation der Art des Todes in natürlichen Tod, nicht-natürlichen Tod und ggf. unklaren Todesfall wird eine weitere Funktion der Rechtsmedizin erfüllt: ein Beitrag zur Rechtssicherheit (Parzeller et al. 2009, Brinkmann et al. 2002, Brinkmann et al. 1997). Dies geschieht insofern, als das einerseits den Strafverfolgungsbehörden durch gutachterliche Obduktionstätigkeit zentrale Informationen zu den Todesumständen geliefert werden, andererseits erst durch die Klärung der Todesart rechtlich relevante Entscheidungen möglich werden. Die Herstellung von Rechtssicherheit ist sowohl von allgemein gesellschaftlichem Interesse, aber auch von Interesse für die Hinterbliebenen des Toten, die gegebenenfalls Versorgungsansprüche gelten machen könnten. Vor allem bei unerwarteten plötzlichen Todesfällen kann die Ermittlung einer eindeutigen Todesursache die „Verarbeitung der Trauer“ der Angehörigen erleichtern (Madea 2007, Bundesärztekammer 2005).

Das Interesse der Allgemeinheit richtet sich dagegen eher auf die Aufdeckung von Straftaten, der Erstellung einer aussagekräftigen Todesursachenstatistik sowie die Klärung wissenschaftlicher / epidemiologischer Fragestellungen (Bratzke et al. 2004).

Die Auswertung der erhobenen Daten führt zu einer weiteren Funktion der Rechtsmedizin: der Qualitätskontrolle ärztlichen Handelns (Madea et al. 2006c, Preuß et al. 2006). Hier zeigt sich, ob die während vorangegangener ärztlicher Behandlungen angenommenen Verdachtsdiagnosen im Einzelfall bestätigt werden können und die erfolgte Therapie zielführend war. Gleichzeitig werden die durch die ärztliche Behandlung entstehen-

den Risiken von diagnostischen wie therapeutischen Maßnahmen erfasst. Hierbei handelt es sich insbesondere auch um die Dokumentation letaler Arzneimittelnebenwirkungen.

Daher stellt die gerichtliche Obduktion neben klinischen Studien auch eine weitere Komponente bei der Evaluierung des Nutzens bereits etablierter Diagnose- und Therapieverfahren dar (Höpker & Wagner 1998). Die durch Obduktionen gewonnenen Informationen dienen zugleich der ärztlichen Aus-, Fort- und Weiterbildung.

Hinzu kommt das Angebot der gutachterlichen Tätigkeit im Auftrag von privaten oder gesetzlichen Versicherungen, z.B. im Auftrag von Berufsgenossenschaften, aber auch im Auftrag von Privatpersonen, die auf diese Weise genauere Informationen zur Todesursache ihrer Angehörigen erhalten können.

Im Widerspruch zu diesen vielfältigen Aufgaben findet sich in Deutschland eine Obduktionsfrequenz von nur ca. 2 % aller Todesfälle (Brinkmann et al. 2002). Auch stellen zahlreiche Studien fest, dass die Ergebnisse der ärztlichen Leichenschau mangelhaft sind (Eisenmenger 2001, Vennemann et al. 2001, Sonderegger-Iseli et al. 2000, Brinkmann et al. 1997, Modelmog et al. 1992) und dass eine korrekt ausgeführte Leichenschau kein Garant für eine korrekte Feststellung von Todesart und Todesursache ist (Große Perdekamp et al. 2009). Auf Grund dieser Untersuchungen werden für die Bundesrepublik Deutschland ca. 1200 unentdeckte Tötungsdelikte jährlich postuliert (Scheib 2002, Rückert 2000).

Aus u.a. diesem Grunde wurde die Forderung nach der Einführung einer Verwaltungssektion in der Bundesrepublik Deutschland erhoben (Madea et al. 2006a, Madea et al. 2006b, Dettmeyer 1999, Wirth & Strauch 1992), eine Forderung, die bis in das neunzehnte Jahrhundert zurückverfolgt werden kann (Heller 1897, Straßmann 1922, Merkel 1937). Ein Problem hierbei stellt eine fehlende bundeseinheitliche Regelung des Leichenschau- und Obduktionswesens dar, die Gesetzgebungskompetenz liegt bei den Bundesländern. Zugleich wäre die Einführung einer Verwaltungssektion grundsätzlich mit dem Grundgesetz vereinbar (Dettmeyer 1999). In dieser Diskussion um die Einführung einer Verwaltungssektion finden sich auch ethische Betrachtungen (Groß 1999), die eher Argumente für eine Erhöhung der Sektionsrate liefern.

## 2 Fragestellung und Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist die Schaffung einer umfangreichen Datenbasis mit Ergebnissen aus der rechtsmedizinischen Obduktionstätigkeit im Institut für Rechtsmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen der Jahre 2002 bis 2006. Diese sollen u.a. zu Vergleichen zwischen Leichenschauschein und Obduktionsergebnis, Dokumentation von Behandlungsfehlervorwürfen, Veränderungen relativer Häufigkeiten von erfassten Obduktionsdaten dienen. Dies soll einerseits durch den Vergleich mit Studien aus anderen Regionen Deutschlands und andererseits durch den Vergleich mit Untersuchungen anderer Zeiträume erfolgen. Mit Hilfe eines zeitlichen Vergleichs soll auch ein möglicher Wandel im Umgang mit unklaren Todesfällen dargestellt werden.

Besonders betrachtet werden soll die Frage, ob die Durchführung ergänzender Untersuchungen einen signifikanten Informationsgewinn zur Klärung von Todesursachen bringt. Zu diesem Zweck sollen die nach den jeweiligen Untersuchungen gestellten (Verdachts-) Diagnosen dokumentiert und mit dem Endergebnis verglichen werden. Hierbei soll ein Schwerpunkt auf die toxikologische Analytik gelegt werden mit dem Ziel, diese zu differenzieren und häufige Substanzkombinationen bei Todesfällen aufzuzeigen.

Im Untersuchungszeitraum wurde bisher im Institut für Rechtsmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen nur teilweise eine systematische elektronische Erfassung der Daten vorgenommen. Insbesondere wurden Obduktionsergebnisse und die Ergebnisse der toxikologischen Analytik getrennt erfasst. Um eine sichere Zuordnung von Obduktionsergebnissen zu weiterführenden Untersuchungen zu gewährleisten, soll ein eigenes relationales Datenbanksystem entwickelt werden. Als weiteres Ziel soll ein größtmögliches Maß an Flexibilität bei der Auswertung der Daten erreicht werden.

Die vorliegende Arbeit ist wie folgt konzipiert:

In Kapitel 3 werden die eingesetzten Methoden, das Design des Datenbanksystems, die Abfragesprache, sowie die Erfassung der Daten und ihre Kategorisierung beschrieben. Die Ergebnisse der Untersuchung werden in Kapitel 4 nach unterschiedlichen Gesichtspunkten gegliedert dargestellt und diskutiert, und im abschließenden Kapitel 5 erfolgen Vergleiche mit ähnlichen Arbeiten, die für andere geographische Regionen und unterschiedliche Zeiträume durchgeführt worden sind.

## 3 Material und Methoden

### 3.1 Material

Im Rahmen dieser Arbeit wurden Sektionsprotokolle der Jahre 2002 bis 2006 aus dem Archiv des Instituts für Rechtsmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen ausgewertet. Außerdem wurden die dazugehörigen toxikologischen sowie histologischen Gutachten gesichtet. Es handelte sich um 1544 Obduktionen, die unter einer fortlaufenden Nummer des jeweiligen Jahres erfasst wurden. Auch Verstorbene, bei denen nur eine Leichenschau vorgenommen wurde, erhielten diese Nummern. Allerdings wurden diese Fälle auf Grund der geringen dazu vorliegenden Information nicht ausgewertet. Bis auf wenige Ausnahmen (vier Todesfälle im Ausland mit Nachsektion in Deutschland und zwei Aufträgen anderer Staatsanwaltschaften) stammten die Verstorbenen aus dem Einzugsbereich der Staatsanwaltschaften Fulda, Gießen, Kassel, Limburg, Marburg und Wetzlar (als Zweigstelle der Staatsanwaltschaft Limburg).

Die Sektionsprotokolle erfassten die Personalien der Verstorbenen, d.h. Vor- und Nachname, Geburtsdatum, Todesdatum, ggf. Funddatum, Geschlecht sowie Informationen zur Vorgeschichte und ein vorläufiges Gutachten zur Todesursache. Falls entsprechende Untersuchungen durchgeführt wurden, wurden die Ergebnisse der toxikologischen Analyse sowie histologischen Diagnostik in separaten Gutachten erfasst. Im Falle einer durchgeführten histologischen Diagnostik und chemisch toxikologischer Analytik wurde zusätzlich ein abschließendes Gutachten zur Feststellung der Todesursache erstellt. Außerdem lagen fallabhängig Einsatzprotokolle der Polizei, Zeugenaussagen, Krankenakten und Bilddokumentationen vor.

Ergänzt wurden diese Daten durch Informationen aus den Sektionsbüchern, die im Fall von fehlenden Daten über Personalien und Todesursache Auskunft geben konnten. In den Sektionsbüchern werden alle im Gießener Institut für Rechtsmedizin eingelieferten Verstorbenen erfasst, unabhängig vom Umfang durchgeführter Untersuchungen, d.h. auch solche Fälle, bei denen nur eine Leichenschau erfolgte. Hier wurden Name und Vorname, Geschlecht, Geburts- und Todesdatum, Einlieferungsdatum, Auftraggeber sowie die angegebene Todesursache festgehalten. Zusätzlich konnten für die Jahre 2004 und 2005 aus dem Programm „OBDUKTIO“ Angaben zu Personalien, Todesursache



und Todesumstände übernommen werden. Hierbei handelt es sich um ein Programm zur elektronischen Erfassung und Auswertungen von rechtsmedizinischen Obduktionen (Müller 1997, Bratzke 1994), welches folgende Funktionen bietet: Es handelt sich um ein Datenbanksystem zur Erfassung von Personalien der Verstorbenen, Angaben zu den Obduzenten sowie Ort, Art, Auftraggeber und Zeitpunkt der Obduktion. Todesart, Todesursache und Todesumstände können getrennt erfasst werden.

Nicht in die Auswertung eingeschlossen wurden 25 Verstorbene, deren Akten zum Erfassungszeitpunkt nicht vollständig vorlagen. Bei nicht identifizierten Verstorbenen konnte das Alter nicht ausgewertet werden. Hierbei handelte es sich um 10 Fälle (siehe **Tab. 3.1**).

**Tab. 3.1 Nicht identifizierte Verstorbene**

Sektionsnummer	Sektionsjahr
97	2002
154	2002
241	2002
273	2002
337	2002
281	2003
19	2004
35	2004
28	2005
163	2006

## 3.2 Methoden

Um eine möglichst flexible Auswertung der Daten zu gewährleisten, wurde ein eigenes relationales Datenbanksystem mit entsprechender Eingabemaske (siehe **Abb. 3.1**) mittels Microsoft Access 2007, im Folgenden MS Access genannt, erstellt. Die Eingabemaske ermöglicht sowohl die manuelle Eingabe von Daten, als auch, mit Hilfe von Visual Basic, die Ausführung von Skripten, die die in der chemisch-toxikologischen Analytik typischerweise untersuchten Substanzen automatisch so hinzufügen, dass nur das eigentliche Untersuchungsergebnis per Hand eingegeben werden muss (Albrecht & Nicol 2010).

☐ nur Leichenschau  
☐ Akte fehlt

Fallnummer: 30  
 Sektionsnummer: 11  
 Sektionsjahr: 2006  
 Initialen: MF  
 Geschlecht: männlich  
 Geburtsdatum: 1974  
 Todesdatum:   
 Funddatum: 2006  
 Auftragsgeber: Gießen (Staatsanwaltschaft)  
 Todesursache:   
 nach Leichenschau: Intoxikation (sonstige)  
 nach Obduktion: Intoxikation (sonstige)  
 nach Toxikologie: Intoxikation mit Opiaten  
 nach Histologie:   
 Todesart: nichtnatürlich

Falgruppe:   
 Drogentodesfälle (einschl. Medikamentenabusus, außer Alkohol)  
 Tod im Hotel  
 \* 30  
 Datensatz: 1 von 2  
 Kein Filter  
 Suchen

Toxikologie Messwerte hinzufügen

Urin

Blut

Mageninhalt

Niere

Leber

Dickdarminhalt

Lokalisation		Substanz	Immunchemie Screening	GC/MS Screening	Konzentration (GC/MS)
30	Blut	Amphetamine	negativ		
30	Blut	Barbiturate	negativ		
30	Blut	Benzodiazepine	negativ		
30	Blut	Cannabinoide	negativ		
30	Blut	Cocain-Metabolit	negativ		
30	Blut	Codein		positiv	82
30	Blut	Methadon	negativ		
30	Blut	Morphin		positiv	1160
30	Blut	Opiate	positiv		
30	Blut	Paracetamol	positiv		
30	Blut	Tricyclische Antidepressiva	negativ		
30	Urin	6-Monoacetylmorphin		positiv	
30	Urin	Amphetamine	negativ		

Datensatz: 1 von 33  
Ungefiltert  
Suchen

Kommentar

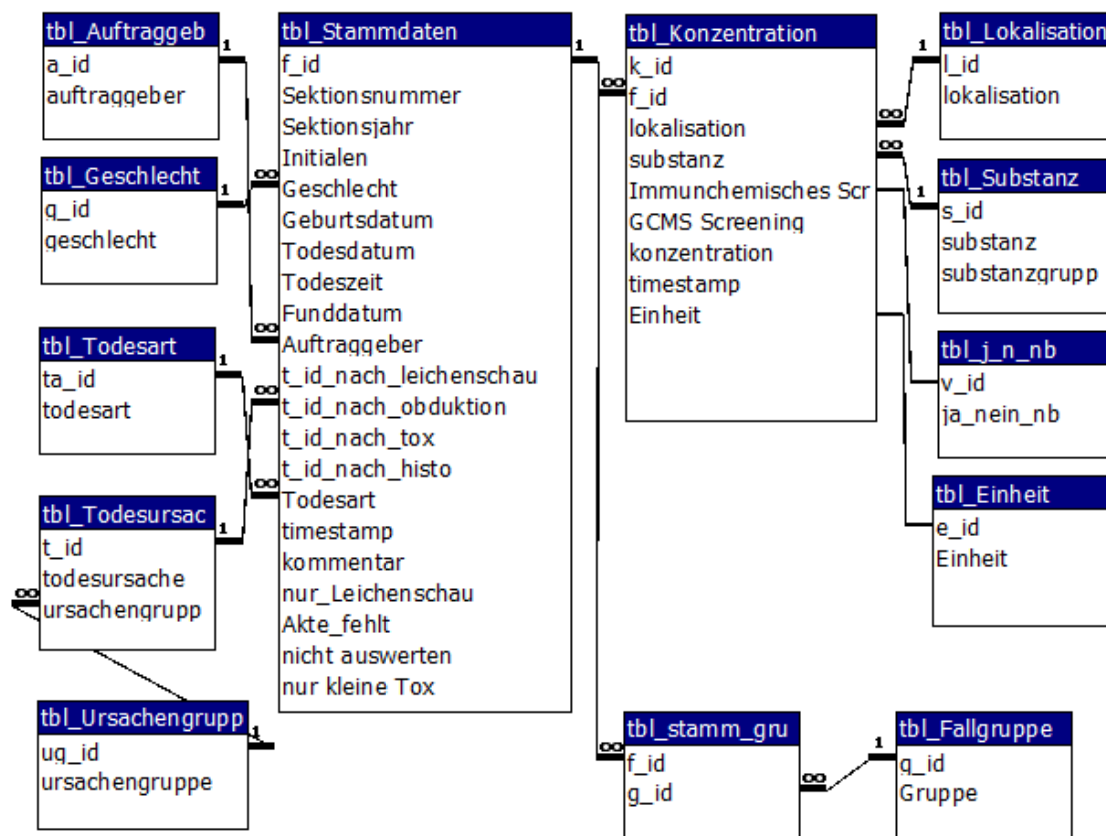
Tot im Asylantenheim aufgefunden. Fixierutensilien. Bekannter BTM-Konsument (Heroin).

Abb. 3.1 Eingabemaske

Um diese Anforderung zu erfüllen, vor allem um die tabellenübergreifenden Abfragen zu ermöglichen, wurde die in **Abb. 3.2** dargestellte Datenbankstruktur entwickelt. Dort wurden die im Datenbanksystem vorhandenen Tabellen mit den vorhandenen Datenfel-

den abgebildet. Zur Sicherung der Integrität der Daten wurde jedem Datensatz einer Tabelle eine eindeutige ID als Schlüssel automatisch zugeteilt, welcher durch den Nutzer nicht geändert werden konnte. Außerdem war es erforderlich, Redundanzen von Daten zu vermeiden. Dies geschah durch Normalisierung des Datenbanksystems, d.h. durch Zerlegung in möglichst einfache Relationen (Kemper & Eickler 2006).

Die automatisch generierten Schlüssel dienen darüber hinaus der eindeutigen Verknüpfung der einzelnen Tabellen. Die Verknüpfungen werden durch schwarze Linien dargestellt, die unterschiedlichen Verknüpfungsarten werden durch die Beschriftung der Linien erklärt. In der gewählten Datenbank sind 3 Verknüpfungsarten möglich: Die Beziehung 1:n, n:1 und n:m. Als Beschriftung ergibt sich z.B. für eine 1:n Beziehung (einem Datensatz aus einer ersten Tabelle können beliebig viele Datensätze aus einer zweiten Tabelle zugeordnet werden) die Beschriftung 1:∞.



**Abb. 3.2 Datenbankstruktur**

Die Analyse der Daten erfolgte ebenfalls mit MS Access. Dazu wurden Abfragen, vorzugsweise in der Standardsprache SQL, an die Datenbank formuliert. Eine typische Ab-

frage, die die Stammdaten aller Verkehrsunfälle darstellt, sieht beispielsweise wie folgt aus:

```
SELECT Sektionsnummer, Sektionsjahr, Geschlecht, Geburtsdatum, Todesdatum, Auftraggeber,
t_id_nach_leichenschau, t_id_nach_obduktion, t_id_nach_tox, t_id_nach_histo, Todesart
FROM tbl_Stammdaten INNER JOIN tbl_stamm_gruppe ON tbl_Stammdaten.f_id =
tbl_stamm_gruppe.f_id
WHERE tbl_stamm_gruppe.g_id=7
```

**Abb. 3.3 Quellcode zur Abfrage der Stammdaten aller Verkehrsunfälle**

Die statistische Auswertung der Daten sowie deren grafische Aufarbeitung erfolgte mit Microsoft Excel 2007. Verfasst wurde die vorliegende Arbeit mit Microsoft Word 2007. Im Folgenden werden die in den Datenbanktabellen erfassten Daten beschrieben. Dabei wird zur Illustration der Eingabe das Vorgehen an einem konkreten, anonymisierten Fall demonstriert.

### 3.2.1 Stammdaten

Unter der Rubrik „Stammdaten“ wurden die fortlaufende Sektionsnummer, Sektionsjahr, Initialen, Geschlecht, Geburtsdatum, Todesdatum, Funddatum, Auftraggeber der Obduktion, Todesart sowie ein Kommentarfeld angelegt. (Dieses Kommentarfeld wurde genutzt, um Vorgeschichte oder Todesumstände stichwortartig zu dokumentieren.)

**Abb. 3.4** zeigt das dazugehörige Eingabeformular.

Fall Nummer	(Neu)
Sektionsnummer	<input type="text"/>
Sektionsjahr	<input type="text"/>
Initialen	<input type="text"/>
Geschlecht	<input type="text"/> ▼
Geburtsdatum	<input type="text"/>
Todesdatum	<input type="text"/>
Funddatum	<input type="text"/>
Auftraggeber	<input type="text"/> ▼

**Abb. 3.4 Formular zur Eingabe der Stammdaten**

Damit ergeben sich für einen konkreten Fall beispielsweise folgende Angaben: Sektionsnummer 272, Sektionsjahr 2006, Initialen XX (anonymisiert), Geburtsdatum

XX.07.1975, Todesdatum XX.10.2006, Geschlecht männlich, Auftraggeber Staatsanwaltschaft Gießen.

### 3.2.2 Todesursache

In dieser Rubrik wurde die festgestellte Todesursache entsprechend dem Erkenntnisstand der jeweils durchgeführten Untersuchungsteile dokumentiert. Dies bedeutet, dass im Falle eines vorliegenden Leichenschauscheines die darauf dokumentierte Todesursache erfasst wurde. Falls hier nur funktionelle Endzustände wie beispielsweise Herz- und Atemstillstand oder Kachexie als Todesursache angegeben waren, wurden diese erfasst. Wenn auf Leichenschauscheinen keine Todesursache angegeben war, wurde die Todesursache als „unklar“ eingestuft.

In jedem Fall wurde die im vorläufigen rechtsmedizinischen Gutachten nach Obduktion genannte Todesursache angegeben. Im Falle weitergehender Untersuchungen wurde sowohl die nach toxikologischer Analyse als auch die abschließende, nach histologischer Diagnostik festgestellte Todesursache, dokumentiert. Für Fälle, in denen im toxikologischen Gutachten keine relevante Intoxikation festgestellt wurde, wurde die im vorläufigen Gutachten genannte Todesursache übernommen, ansonsten wurde die festgestellte Art der Intoxikation dokumentiert.

Hierbei wurde auch der Verdacht auf eine Todesursache, z.B. eine Intoxikation, erfasst, falls dieser nach der Obduktion geäußert wurde.

In solch einem Verdachtsfall konnte dann nach Durchführung einer toxikologischen Analyse die Art der Intoxikation genauer spezifiziert werden, und zwar als

- Intoxikation mit Alkohol,
- Intoxikation mit Arzneimitteln,
- Intoxikation mit Cyanid,
- Intoxikation mit Opiaten,
- Intoxikation mit Kohlenmonoxid,
- Mischintoxikation
- sonstige Intoxikation.

Fälle, bei denen grundsätzlich auch Wechselwirkungen unterschiedlicher Substanzen in Betracht gezogen werden mussten bzw. mit Nachweis mehrerer todesursächlicher Substanzen, wurden als Mischintoxikation erfasst. Nach diesem Untersuchungsschritt wurden die entsprechenden Intoxikationen als analytisch geklärt gewertet.

Diese Angaben wurden in dem in **Abb. 3.5** gezeigten Formular dokumentiert.

Das Formular ist als Tabelle mit der Überschrift 'Todesursache' dargestellt. Es enthält fünf Zeilen, die jeweils eine Methode der Untersuchung und ein zugehöriges Dropdown-Menü für die Todesursache zeigen:

Todesursache	
nach Leichenschau	<input type="text"/>
nach Obduktion	<input type="text"/>
nach Toxikologie	<input type="text"/>
nach Histologie	<input type="text"/>
Todesart	<input type="text"/>

**Abb. 3.5 Formular zur Eingabe der Todesursache**

Auf diese Weise wurde o.g. Beispielfall um folgende Angaben ergänzt: Todesursache nach Leichenschau: ungeklärt, Todesursache nach Obduktion: V.a. Intoxikation, Todesursache nach Toxikologie: Mischintoxikation. Substanzen im Blut: Methadon 650 µg/l, 7-Aminoflunitrazepam 810 µg/l, Ethanol 0,02 ‰.

Die Einordnung einzelner Todesursachen in übergeordnete Kategorien erfolgte anschließend datenbankintern. So wurden z.B. die o.g. unterschiedlichen Intoxikationen als „Vergiftung“ klassifiziert. Die Klassifizierung der nicht-natürlichen Todesursachen erfolgte nach dem von vielen Autoren verwendeten Ansatz (Schmeling et al. 2009, Jäger 2008, Rentsch 2004, Kayser-Seeber 2003, Riemann 2003, und Zitzelsberger 2001) in die Kategorien stumpfe Gewalt, scharfe Gewalt, komprimierende Gewalt gegen den Hals, Ertrinken, Schuss, Strom, Hitze, Kälte, Vergiftung und Sonstige.

Die natürlichen Todesursachen wurden nach Organsystemen in kardiovaskuläre, respiratorische, gastrointestinale, endokrinologische, systemische Todesursache sowie ZNS, Leber und Milz, Neoplasie und „unklar“ eingeteilt. Eine ähnliche Einteilung findet sich bei Riemann (Riemann 2003).

Eine kleine Gruppe von Todesursachen konnte keiner übergeordneten Gruppe zugeteilt werden. Hier wurde die Zuordnung „nicht klassifizierbar“ gewählt. Eine Zusammenfassung, welche Todesursachen einer der o.g. Gruppen zugeordnet wurden, gibt die im Anhang (Kap. 12) gezeigte Übersicht.

### 3.2.3 Klassifizierung

In dieser Kategorie wurde der Todesfall anhand der folgenden Einteilung unterschiedlichen Gruppen zugeordnet, wobei eine Zuordnung zu mehreren Gruppen möglich war.

Die Umstände eines nicht-natürlichen Todes konnten hier in die Kategorien Tötungsdelikt, Suizid, Verkehrsunfall, Arbeitsunfall, autoerotischer Unfall erfolgen.

Folgende besondere Todesorte konnten erfasst werden: Tod im Altenheim, im Ausland, im Hotel, im Wald, in der Sauna, und im Behindertenwohnheim.

Folgende Begleiterkrankungen wurden erfasst: Tod bei Drogen- inklusive Medikamentenabusus, Tod bei Alkoholabusus sowie Tod bei psychiatrischer Erkrankung. Dokumentierte Begleitumstände sind Behandlungsfehlervorwürfe, Todeseintritt während oder zeitnah zu einer Operation, Tod beim Sport und Geschlechtsverkehr sowie Tod während der Schwangerschaft.

Als besondere Umstände im Rahmen der Obduktion wurde eine Obduktion nach Exhumierung sowie eine Nachsektion nach vorangegangener Obduktion in der Pathologie angegeben.

Hier erfolgte die Dokumentation in dem in **Abb. 3.6** gezeigten Formular. Oben genannter Beispielfall wurde ausschließlich der Kategorie „Drogentodesfälle“ zugeordnet.

Fallgruppe	
26	Tödliche Verkehrsunfälle (auch wenn VU länger zurück liegt; einschließlich Überrollen durch Schienenfahrzeuge, Flugzeugabs)
26	Tod bei Alkoholabusus
* 26	

Datensatz: 1 von 2 | Kein Filter | Suchen

**Abb. 3.6 Formular zur Eingabe der Klassifizierung besonderer Todesumstände und Todesursachen**

### 3.2.4 Toxikologische Analyse

Diese Rubrik dient der Erfassung der toxikologischen Analytik, getrennt nach immunochemischen Vortests sowie gaschromatographisch-massenspektrometrischen Untersuchungen (GC/MS) bzw. Hochleistungsflüssigkeitschromatographie mit Diodenarraydetektion (HPLC/DAD) als Bestätigungsanalyse. Bei der immunochemischen Analytik bestand im Rahmen des Datenbanksystems die Möglichkeit der qualitativen Erfassung von Substanzgruppen wie auch von Einzelsubstanzen getrennt nach den untersuch-

ten Organsystemen. Sofern angegeben, wurde außerdem bei der GC/MS bzw. HPLC/DAD die quantitative Erfassung der Einzelsubstanzen, auch hier getrennt nach Organsystemen, vorgenommen. Hier wurden nur positive Nachweise dokumentiert. Nur für den Fall, dass eine positive immunchemische Analyse durch die GC/MS bzw. HPLC/DAD nicht bestätigt wurde, wurde dies als negatives Ergebnis dokumentiert, und zwar mit Hilfe des in **Abb. 3.7** gezeigten Formulars. Die gezeigten „Schalter“ ergänzen automatisch die in der toxikologischen immunchemischen Untersuchung analysierten Substanzen.

Für den Beispielfall ergaben sich dadurch folgende zusätzliche Angaben: Positive Nachweise von Benzodiazepinen, Ethanol und Methadon im Blut, sowie positiver Nachweis von Benzodiazepinen und Methadon in Mageninhalt und Urin.

	Lokalisation	Substanz	Immunchemie Screening	GCMS Screening:	Konzentration (GCMS)
1753	Blut	Amphetamine	Fäulnisprodukt		
1753	Blut	Barbiturate	negativ		
1753	Blut	Benzodiazepine	negativ		
1753	Blut	Cannabinoide	negativ		
1753	Blut	Cocain-Metabolit	negativ		
1753	Blut	Ethanol	positiv		3.3
1753	Blut	Methadon	negativ		
1753	Blut	Opiate	negativ		
1753	Blut	Paracetamol	negativ		
1753	Blut	Tricyclische Antidepressiva	negativ		
1753	Blut	Mirtazapin		positiv	
1753	Blut	LSD	negativ		
1753	Urin	6-Monoacetyl-morphin	negativ		

Datensatz: 1 von 24 | Ungefiltert | Suchen

**Abb. 3.7 Formular zur Eingabe der Ergebnisse toxikologischer Untersuchungen**

### 3.2.5 Histologische Diagnostik

Unter diesem Menüpunkt wurde die im abschließenden Gutachten, nach Durchführung histologischer Diagnostik, angegebene Todesursache dokumentiert. Da in solchen Fällen abschließende Gutachten vorlagen, wurden sämtliche hier genannten Todesursachen als geklärt angenommen.



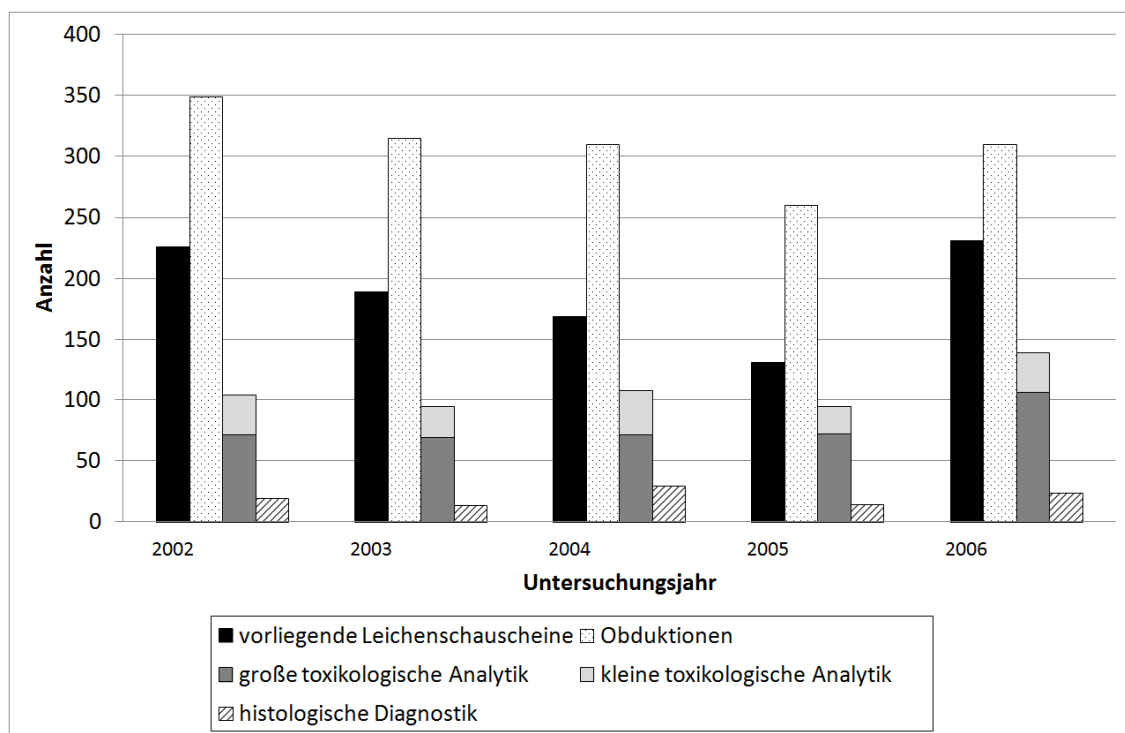
Im gewählten Beispiel lag kein abschließendes Gutachten zur Todesursache vor, da nach dem eindeutigen Ergebnis der toxikologischen Analyse kein Gutachtenauftrag für ein abschließendes Gutachten zur Todesursache erteilt wurde.

### **3.2.6 Qualifikation der Todesart**

Als Todesart wurde die nach Abschluss aller vorgenommenen Untersuchungen festgestellte Todesart erfasst und als „natürlich“, „nicht-natürlich“ oder „unklar“ dokumentiert. Für Fälle, in denen eine die vorläufige mutmaßliche Todesursache bestätigende Untersuchung nicht durchgeführt wurde, wurde die Todesart als weiterhin „unklar“ angenommen, da insoweit eine Objektivierung der Todesursache und Todesart nicht erfolgt bzw. nicht in Auftrag gegeben worden war. Falls diese Qualifikation jedoch bereits vorlag, wurde sie übernommen. Bei dem gewählten Beispiel wurde die Todesart als „nicht-natürlich“ qualifiziert.

## 4 Ergebnisse

In den Jahren 2002 bis 2006 wurden 1544 Verstorbene obduziert, in 538 Fällen eine chemisch-toxikologische Analyse und in 98 Fällen eine histologische Diagnostik durchgeführt. Die Zahl der toxikologischen Untersuchungen schloss auch solche Fälle ein, bei denen nur eine Blutalkoholuntersuchung oder die Messung des Anteils von CO-Hb erfolgt war. Diese Fälle werden im Folgenden als „kleine Toxikologie“ bezeichnet. Für 946 Fälle lag ein Leichenschauschein vor. Damit ergab sich folgende Verteilung der Untersuchungen über die fünf Jahre des in dieser Arbeit betrachteten Zeitraums (siehe **Abb. 4.1**):



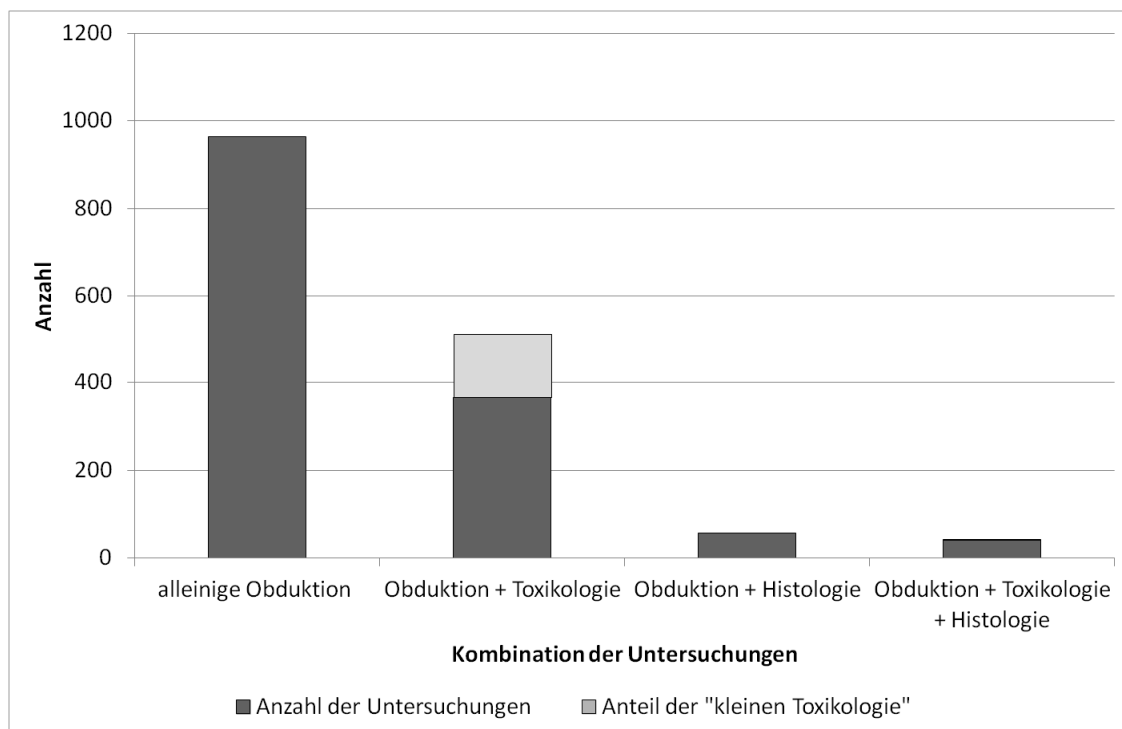
**Abb. 4.1 Anzahl der Untersuchungen, aufgeschlüsselt nach Untersuchungsjahr**

Es zeigte sich ein leichter Rückgang der Untersuchungen im Jahr 2005 (siehe auch **Tab. 4.5**) sowie eine Zunahme toxikologischer Untersuchungen über den gesamten Untersuchungszeitraum von 29,8 % im Jahr 2002 auf 44,8 % im Jahr 2006.

Insgesamt ergaben sich durch die durchgeführten Zusatzuntersuchungen Unterschiede im Umfang der durchgeführten Diagnostik. Es zeigte sich, dass der Umfang der Diagnostik zu fünf Gruppen unterschiedlich intensiv untersuchter Todesfälle führte. Es ergaben sich folgende Gruppen:

- Alleinige Obduktion
- Obduktion und umfassende toxikologische Analytik
- Obduktion und kleine toxikologische Analytik
- Obduktion und histologische Diagnostik
- Obduktion, toxikologische Analytik und histologische Diagnostik

In **Abb. 4.2** ist der Anteil der einzelnen Gruppen graphisch dargestellt.



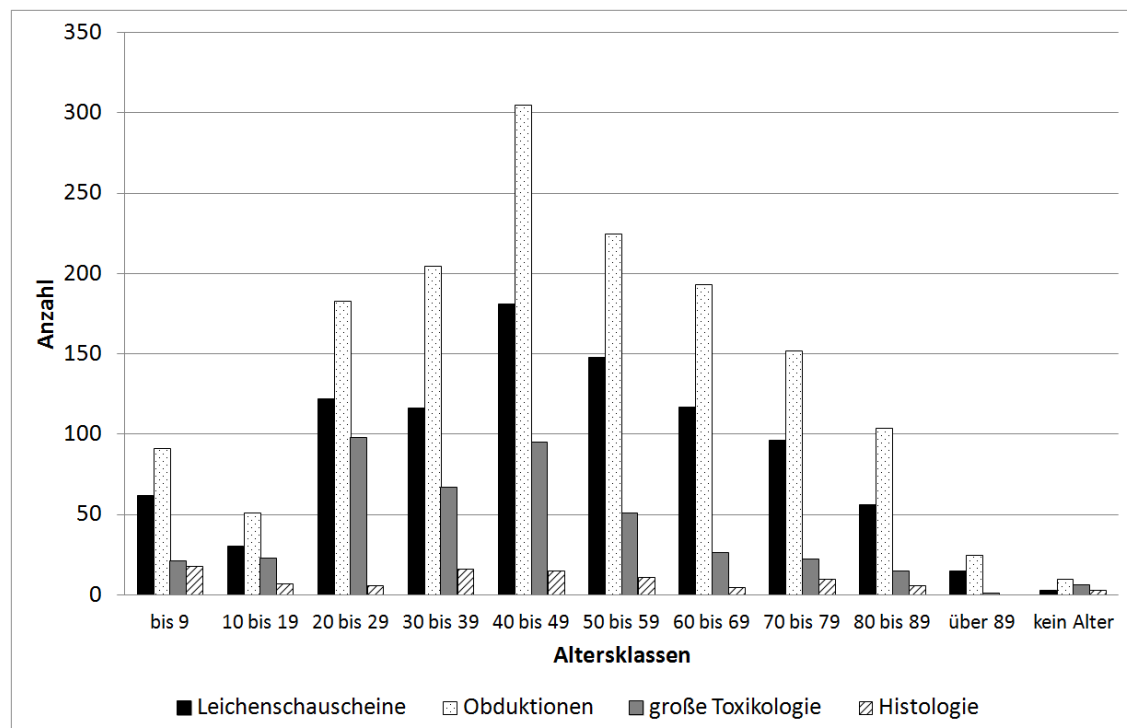
**Abb. 4.2 Aufschlüsselung der Kombinationen von Untersuchungen**

Das untersuchte Kollektiv lässt sich wie folgt beschreiben. Mit 67 % (n=1027) wurden deutlich mehr männliche als weibliche Verstorbene (n=517) einer rechtsmedizinischen Untersuchung zugeführt. Die Altersstruktur der Verstorbenen zeigte, dass der Schwerpunkt im mittleren Lebensalter (47,6 Lebensjahre) lag, und dass die Gruppe der unter 20-jährigen - mit Ausnahme der Gruppe der Säuglinge - kaum vertreten war. Das Durchschnittsalter der männlichen Verstorbenen lag bei 45,3 Jahren, das der weiblichen Verstorbenen bei 52,3 Jahren. Eine Ausnahme bildete das um 3 Jahre niedrigere Durchschnittsalter im Jahr 2003 (siehe **Tab. 4.1**).

**Tab. 4.1 Mittleres Sterbealter, aufgeschlüsselt nach Sektionsjahr, Geschlecht und abschließend festgestellter Todesart**

Geschlecht, Todesart	2002	2003	2004	2005	2006	gesamt
<b>männlich</b>	<b>47,3</b>	<b>42,8</b>	<b>46,3</b>	<b>46,0</b>	<b>44,1</b>	<b>45,3</b>
natürlich	51,6	48,4	51,3	53,1	45,2	49,7
nichtnatürlich	44,7	36,8	42,5	43,3	42,2	41,9
unklar	42,3	44,4	48,6	42,2	49,5	45,3
<b>weiblich</b>	<b>52,8</b>	<b>49,6</b>	<b>52,2</b>	<b>50,2</b>	<b>56,5</b>	<b>52,3</b>
natürlich	54,2	54,6	51,6	51,9	58,3	54,1
nichtnatürlich	49,7	42,4	57,3	49,2	57,4	51,5
unklar	59,5	49,8	43,3	47,8	47,6	48,9
<b>gesamt</b>	<b>49,1</b>	<b>44,8</b>	<b>48,4</b>	<b>47,6</b>	<b>48,1</b>	<b>47,6</b>

Die Aufschlüsselung der durchgeführten Untersuchungen nach Altersklassen zeigte, wie in **Abb. 4.3** angegeben, einen Schwerpunkt toxikologischer Analytik bei Verstorbenen jugendlichen Alters bis in das mittlere Erwachsenenalter hinein. Hier wurden z.B. in der Gruppe der 20- bis 29-jährigen bei 53,5 % der Verstorbenen chemisch-toxikologische Untersuchungen durchgeführt. Bei den Altersklassen jenseits des sechzigsten Lebensjahres fiel eine deutliche Abnahme der Aufträge toxikologischer Analytik auf. Der Anteil der toxikologisch analysierten Asservate bei Todesfällen in der Altersklasse der 60- bis 69-jährigen lag bei 13,5 %, der der 70- bis 79-jährigen bei 14,5 %. Bei den über 89-jährigen wurde nur in 4 % der Todesfälle eine toxikologische Analyse durchgeführt.

**Abb. 4.3 Anzahl der Untersuchungen, aufgeschlüsselt nach Alter der Verstorbenen**

## 4.1 Leichenschauscheine

Es lagen für 61,3 % der Fälle (n= 946) Leichenschauscheine vor. Hierbei gab es große Unterschiede bei den einzelnen Jahrgängen: Die Schwankungsbreite lag zwischen 50,4 % (n=131) im Jahr 2005 und 74,5 % (n=231) im Jahr 2006 (siehe **Tab. 4.2**). Bei der Auswertung zeigten sich (siehe **Tab. 4.3**) 258 Fälle, bei denen die Todesursache auf dem Leichenschauschein nicht oder als unklar angegeben war.

**Tab. 4.2 Anzahl vorhandener Leichenschauscheine, aufgeschlüsselt nach Sektionsjahr und Geschlecht**

Geschlecht	2002	2003	2004	2005	2006	gesamt
männlich	153	140	106	80	158	637
weiblich	73	49	63	51	73	309
gesamt	226	189	169	131	231	946

**Tab. 4.3** zeigt eine Übersicht der im Leichenschauschein vermuteten Todesursachen in Gruppen zusammengefasst, nach Geschlechtern getrennt. Die Aufschlüsselung der einzelnen Gruppen zeigt der Anhang in Kap. 12.

**Tab. 4.3 Nach ärztlicher Leichenschau vermutete Todesursachengruppe, aufgeschlüsselt nach Geschlecht**

Ursachengruppe	männlich	weiblich	gesamt
unklar	180	78	258
kardiovaskulär	109	74	183
stumpfe Gewalt	97	40	137
Vergiftung	62	19	81
Ersticken	24	12	36
respiratorisch	22	11	33
ZNS	21	11	32
scharfe Gewalt	19	10	29
systemisch	15	11	26
SIDS	17	8	25
Schuss	21	2	23
kompr. Gewalt gegen Hals	17	5	22
nicht klassifizierbar	9	8	17
gastrointestinal	10	5	15
Hitze	4	6	10
endokrinologisch	3	2	5
Neoplasie	3	2	5
Kälte	1	2	3
sonstige	1	2	3
Leber und Milz	2	0	2
Strom	0	1	1
gesamt	637	309	946

Nach Abschluss der rechtsmedizinischen Untersuchung fand sich eine Übereinstimmung von 39,4 % (n=373) zwischen der im Leichenschauschein vermuteten Todesursache und der nach Abschluss aller Untersuchungen abschließend gestellten Diagnose. Hierunter fielen auch die nach Abschluss der Diagnostik weiterhin unklaren Todesfälle (n=46).

Ohne die Betrachtung der auch nach Abschluss der Diagnostik weiterhin unklaren Fälle betrug der Prozentsatz der Übereinstimmungen 37,7 % (Übereinstimmungen n=327 von n=867 final geklärten Diagnosen).

Betrachtet man die Todesursachengruppen einschließlich der unklaren Fälle, z.B. die Todesfälle durch scharfe Gewalt, so stieg die Übereinstimmung in allen Diagnosegruppen auf 55,8 % (n=528). Betrachtet man auch hier nur die Fälle mit geklärter Diagnose, ändert sich die Rate der Übereinstimmungen mit 55,6 % (n=482 Übereinstimmungen von n=867 geklärten Diagnosen) nicht wesentlich. Eine detaillierte Aufschlüsselung der Übereinstimmungen zeigt **Tab. 4.4**.

**Tab. 4.4 Übereinstimmung der Todesursachengruppe mit der im Leichenschau-schein vermuteten Todesursache, soweit Leichenschauscheine vorlagen**

<b>Todesursachengruppe</b>	<b>Fälle nach LS</b>	<b>Übereinstimmung mit LS in %</b>
unklar	258	17,8
Kardiovaskulär	183	63,9
stumpfe Gewalt	137	74,5
Vergiftung	81	84,0
Ersticken	36	72,2
respiratorisch	33	33,3
ZNS	32	62,5
scharfe Gewalt	29	96,6
systemisch	26	50,0
SIDS	25	84,0
Schuss	23	100,0
kompr. Gewalt gegen Hals	22	90,9
nicht klassifizierbar	17	58,8
gastrointestinal	15	60,0
Hitze	10	30,0
endokrinologisch	5	20,0
Neoplasie	5	60,0
Kälte	3	100,0
sonstige	3	66,7
Leber und Milz	2	50,0
Strom	1	100,0
gesamt	946	55,8

## 4.2 Auftraggeber

Mit 93,3 % der Fälle (n=1441) wurde die überwiegende Mehrzahl der Untersuchungen in staatsanwaltschaftlichem Auftrag durchgeführt. Es folgten Obduktionen in amtsärztlichem Auftrag (n=68) und Privatsektionen (n=29). Sechs Obduktionen erfolgten im Auftrag von Berufsgenossenschaften sowie bei Patienten einer Herzschrittmacherstudie.

Mit einem Drittel (33,1 %) aller beauftragten Obduktionen war die Staatsanwaltschaft Gießen größter Auftraggeber. Die Staatsanwaltschaften Marburg (15,9 %), Fulda (13,6 %), Limburg (19,1 %) und Kassel (11,5 %) waren in etwa gleich stark vertreten. Im zeitlichen Verlauf blieb die Anzahl der gerichtlichen Sektionen in etwa konstant, während bei den Sektionen im Auftrag des Amtsarztes (Gießen) ein deutlicher Rückgang der Aufträge von 29 im Jahr 2002 auf 3 im Jahr 2006 festzustellen war (siehe **Tab. 4.5**).

**Tab. 4.5 Anzahl der Obduktionen, aufgeschlüsselt nach Auftraggeber und Jahr**

Auftraggeber	2002	2003	2004	2005	2006	gesamt
Gießen (Sta)	114	102	103	90	102	511
Marburg (Sta)	41	48	52	49	56	246
Limburg (Sta)	53	51	35	32	41	212
Fulda (Sta)	46	34	42	45	43	210
Kassel (Sta)	37	29	44	26	41	177
Wetzlar (Limburg)	21	24	16	6	16	83
Amtsarzt	29	22	9	5	3	68
privat	4	5	8	4	8	29
Berufsgenossenschaft	1	0	1	2	0	4
sonstige	2	0	0	0	0	2
Frankfurt (Sta)	1	0	0	0	0	1
Koblenz (Sta)	0	0	0	1	0	1
gesamt	349	315	310	260	310	1544

Die Obduktionen in privatem, amtsärztlichem und berufsgenossenschaftlichen Auftrag (n=103) ergaben zum überwiegenden Teil, in 89,7 % der Fälle (n=87), natürliche Todesursachen. Im Gegensatz dazu wurde bei den gerichtlichen Sektionen (n=1441) ein höherer Anteil (50,1 %) nicht-natürlicher (n=722) als natürlicher Todesfälle (n=519) gefunden. Auch der Anteil der Todesfälle mit unklarer Todesart war mit 13,9 % (n=200) deutlich höher als bei den nicht gerichtlichen Sektionen (3,9 %).

### 4.3 Todesumstände

Eine Verteilung der häufigsten Todesumstände während des untersuchten Zeitraums zeigt **Tab. 4.6**. Hierbei muss beachtet werden, dass, wie in Kapitel 3.2.3 erläutert, ein Fall mehreren Kategorien zugeordnet werden konnte. Es waren folgende Entwicklungen zu beobachten: Die Zahl an Behandlungsfehlervorwürfen nahm über den gesamten betrachteten Zeitraum zu, während die Anzahl der untersuchten Todesfälle, die mit einer vorangegangenen oder laufenden Operation assoziiert waren, starken Schwankungen unterworfen war. Auch bei den untersuchten Tötungsdelikten fielen Schwankungen auf, wohingegen sich die Anzahl der Suizide als weitgehend konstant darstellte.



**Tab. 4.6 Ausgewählte Fallgruppen von Todesumständen, aufgeschlüsselt nach Untersuchungsjahr**

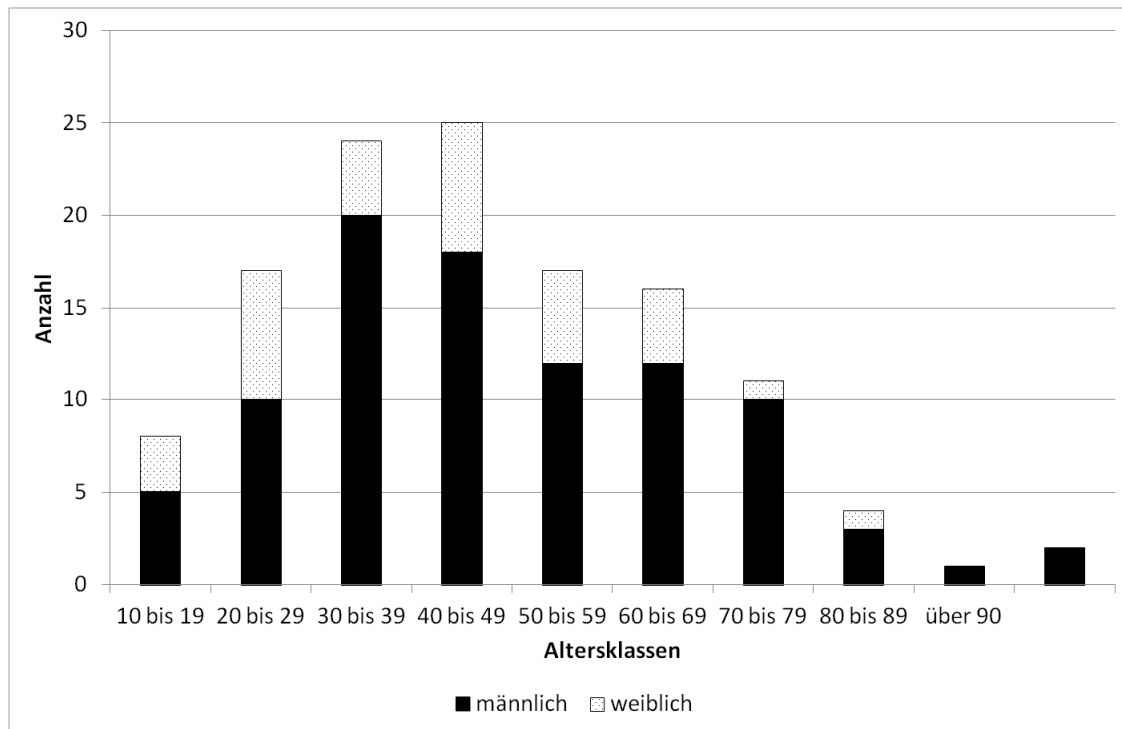
Gruppe	2002	2003	2004	2005	2006	gesamt
Tod bei Alkoholabusus	66	53	53	56	62	290
Drogentodesfälle	34	46	38	29	41	188
Tödliche Verkehrsunfälle	41	32	43	31	36	183
Tod durch Suizid	28	25	26	25	21	125
Todesfälle Pat. mit psychiatrischen Erkrankungen	17	15	21	17	24	94
Behandlungsfehlervorwürfe	9	15	19	19	27	89
Tod im Umfeld einer Operation	19	17	25	11	15	87
Tötungsdelikte	20	8	12	12	18	70
Tod im Altenheim	6	6	8	6	7	33
Tod im Wald	5	5	2	3	6	21
Todesfälle als Arbeitsunfälle	7	2	3	2	5	19
Tod beim Sport	1	5	1	0	7	14
Obduktion nach Exhumierung	2	1	1	1	3	8
Tod im Hotel	2	0	2	3	1	8
Tod in Behindertenwohnheim	1	1	1	0	4	7
Todesfälle im Ausland	1	1	0	1	1	4
Nachsektionen nach klin. Sektion	1	0	1	0	1	3
Schwangerschaftsassozierte Todesfälle	0	0	1	0	1	2
Tod als autoerotischer Unfall	0	0	1	0	0	1
<b>Gesamt</b>	<b>260</b>	<b>232</b>	<b>258</b>	<b>216</b>	<b>279</b>	<b>1246</b>

In den folgenden Kapiteln werden einzelne Fallgruppen genauer dargestellt.

#### 4.3.1 Tod durch Suizid

In dem untersuchten Zeitraum wurden insgesamt 125 Suizide (17,1 % der nicht-natürlichen Todesfälle) erfasst, hiervon betrafen 74,4 % Männer (n=93) und 25,6 % Frauen (n=32). Das Durchschnittsalter der männlichen Suizidenten lag bei 47,3 Jahren, das der weiblichen Suizidenten bei 42,9. Somit war die Gruppe der jüngeren Suizidopfer (bis 64 Jahre) mit 78,4 % (n=98) deutlich größer als die Gruppe der älteren Suizidopfer (65 Jahre und älter) mit 18,4 % (n=25).

In Relation zu der jeweiligen Altersklasse fiel ein hoher Anteil von Suiziden in den Altersklassen der 10- bis 19-jährigen mit 16 % und der 20- bis 29-jährigen mit 12 % auf. Eine Altersverteilung zeigt **Abb. 4.4**.



**Abb. 4.4 Altersverteilung bei Tod durch Suizid, aufgeschlüsselt nach Geschlecht**

Im Fall von Suiziden zeigten sich deutliche geschlechtsspezifische Unterschiede bei der festgestellten Todesursache. Bei Männern waren die beiden größten Gruppen „Schuss“ mit 26 % und „komprimierende Gewalt gegen den Hals“ (d.h. im Regelfall „Erhängen“) mit 24 %, bei Frauen hingegen „Vergiftung“ mit 34 % sowie „Ersticken“ in Form des Ertrinkens mit 22 % vertreten. Der Suizid durch „stumpfe Gewalt“ umfasste im Wesentlichen ein Überrollen durch Schienenfahrzeuge und Sturz aus großer Höhe. Der Suizid durch „scharfe Gewalt“ erfolgte größtenteils durch „Aufschneiden der Pulsadern“ an Armen und Hals, aber auch durch Stiche in Herz und Brustkorb. Eine Gesamtübersicht zeigt **Tab. 4.7**.

**Tab. 4.7 Todesursachen im Fall von Suiziden, aufgeschlüsselt nach Geschlecht**

Todesursachen	männlich	weiblich	gesamt
Schuss	26	1	27
kompr. Gewalt gegen Hals („Erhängen“)	22	3	25
Vergiftung	13	11	24
stumpfe Gewalt	10	6	16
scharfe Gewalt	12	1	13
Ersticken	4	7	11
Hitze	3	1	4
Strom	1	1	2
Kälte	1	0	1
unklar	0	1	1
ZNS	1	0	1
Gesamt	93	32	125

In 36,0 % der Fälle (n=45) wurde eine toxikologische Analyse veranlasst. Es fand sich besonders häufig Ethanol im Blut (n=34) mit einer mittleren Konzentration von 0,80 ‰ bei einer minimalen Konzentration von 0,01 ‰ bis zu einer maximalen Konzentration von 2,99 ‰. Außerdem konnten in jeweils 7 Fällen trizyklische Antidepressiva und relevante Konzentrationen Co-Hb gefunden werden. In 5 Fällen wurden Benzodiazepine, in 2 Fällen Opiate nachgewiesen. Weitere Substanzen wurden nur bei Einzelpersonen gefunden. Hierunter befand sich u.a. auch eine Eibenintoxikation.

#### 4.3.2 Tötungsdelikte

Für die 70 untersuchten Tötungsdelikte (9,6 % der nicht-natürlichen Todesfälle) zeigt **Tab. 4.8** die nach Geschlechtern getrennte Verteilung von Todesursachen. Die Altersverteilung ergab, dass Opfer von Tötungsdelikten in 73,9 % der Fälle zwischen 20 und 59 Jahren alt waren (3 Fälle jünger, 15 älter). Das mittlere Sterbealter war hier bei Frauen (43,1 Jahre) etwa gleich dem der Männer (43,8 Jahre).

Es fiel auf, dass Frauen mit 15 % der Fälle (n=4) deutlich häufiger als Männer, in 7 % der Fälle (n=7), Opfer komprimierender Gewalt gegen den Hals wurden. Männer wurden mit 21 % der Fälle (n=12) häufiger Opfer stumpfer Gewalt. Die übrigen Todesursachen waren bei Männern und Frauen ähnlich verteilt.

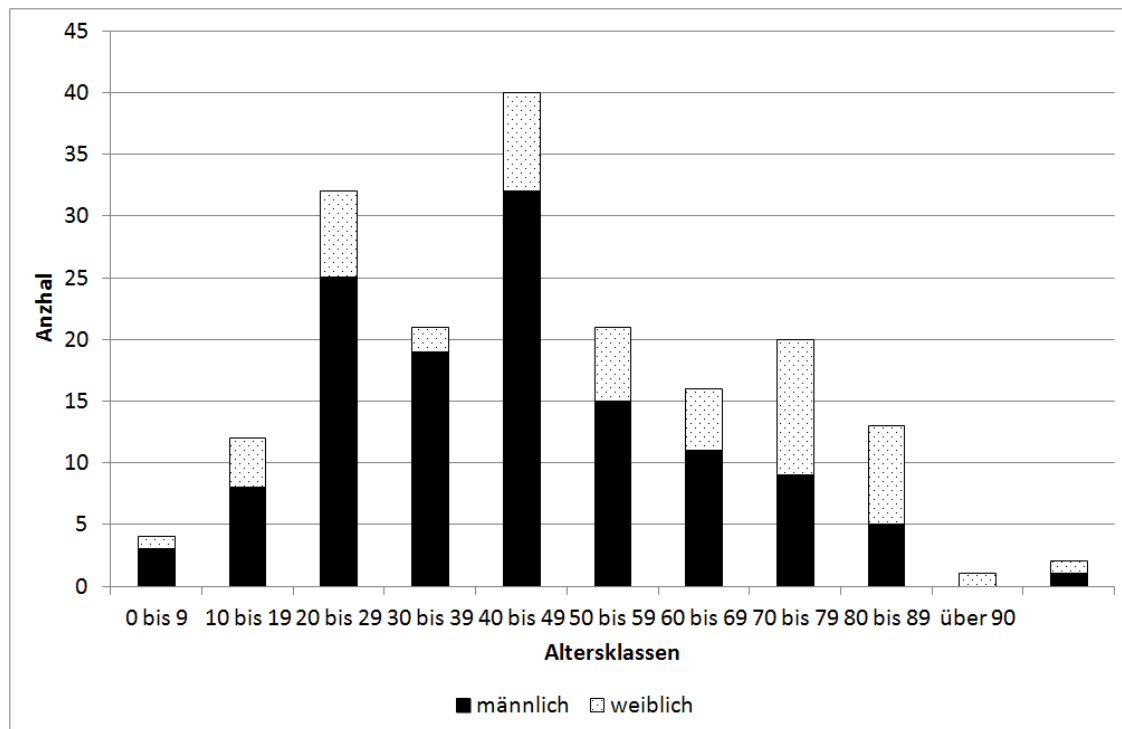
**Tab. 4.8 Todesursachen bei Tötungsdelikten, aufgeschlüsselt nach Geschlecht**

Todesursachen	männlich	weiblich	gesamt
<b>scharfe Gewalt</b>	15	11	26
Schuss	9	5	14
<b>stumpfe Gewalt</b>	9	3	12
komprimierende Gewalt gegen Hals	3	4	7
Ersticken	2	2	4
ZNS	2	1	3
Sonstige	2	0	2
unklar	1	0	1
Vergiftung	0	1	1
<b>Gesamt</b>	<b>43</b>	<b>27</b>	<b>70</b>

Insgesamt wurde in 48,6 % der Fälle von Tötungsdelikten (n=34) eine toxikologische Analyse durchgeführt. Im Wesentlichen (n=33) wurde Ethanol im Blut gefunden mit Konzentrationen von 0,01‰ bis 3,75‰. Die mittlere Ethanolkonzentration lag bei 1,33‰. In jeweils 2 Fällen wurden Opiate und Cannabinoide sowie in einem Fall Benzodiazepine gefunden.

### 4.3.3 Verkehrsunfälle

Bei den im Untersuchungszeitraum obduzierten Verkehrsunfallopfern handelte es sich um 182 Fälle. Es handelte sich hierbei nicht nur um Unfälle im Straßenverkehr, sondern auch um Opfer von Flugzeugabstürzen (n=6) und Unfälle mit Schienenfahrzeugen. Hiervon betroffen waren insgesamt 128 Männer (70,3 %) und 54 Frauen (29,7 %). 82 % der tödlichen Verkehrsunfälle (n=150) betrafen Personen im Alter von 21 bis 80 Jahren. Das mittlere Sterbealter betrug bei Frauen 53,9 Jahre, bei Männern deutlich niedrigere 43,1 Jahre. Die genaue Altersverteilung zeigt **Abb. 4.5**.



**Abb. 4.5 Altersverteilung bei tödlichen Verkehrsunfällen, aufgeschlüsselt nach Alter und Geschlecht**

95 % der Verkehrsunfallopfer (n=173) starben eines nicht-natürlichen Todes, in der Regel durch stumpfe unfallbedingte Gewalt mit Polytrauma oder Schädelhirntrauma. In zwei Fällen wurde unzutreffend ein natürlicher Tod diagnostiziert. Hierbei handelte es sich um Spättodesfälle, d.h., dass das letztendlich todesursächliche Ereignis (hier der Verkehrsunfall) längere Zeit (möglicherweise sogar Jahre) zurücklag. Die unmittelbare Todesursache bei verkehrsunfallbedingten Spättodesfällen war i.d.R. „systemisch“, d.h. Multiorganversagen oder Sepsis. In sieben Fällen blieb die Todesart unklar. Eine genaue Übersicht über die gestellten Diagnosen gibt **Tab. 4.9**.

**Tab. 4.9 Todesursachen bei Verkehrsunfällen, aufgeschlüsselt nach Geschlecht**

Todesursachen	männlich	weiblich	gesamt
stumpfe Gewalt	104	39	143
kardiovaskulär	7	3	10
systemisch	4	5	9
Ersticken	3	1	4
unklar	3	1	4
ZNS	1	3	4
nicht klassifizierbar	2	1	3
respiratorisch	2	0	2
gastrointestinal	1	0	1
Hitze	1	0	1
Vergiftung	0	1	1
Gesamt	128	54	182

In 26 % der Todesfälle infolge eines Verkehrsunfalles (n=48) wurde eine toxikologische Analyse durchgeführt. Bei den 36 Fällen mit positivem Substanznachweis wurde im Wesentlichen Ethanol (n=28) im Blut gefunden, mit Konzentrationen zwischen 0,01 und 2,91 ‰. Der Mittelwert lag bei 1,12 ‰. In neun Fällen (n=9) wurden Co-Hb-Konzentrationen zwischen 3 und 37 % nachgewiesen. Andere Substanzen wurden nur in Einzelfällen gefunden; in jeweils einem Fall Amphetamine, Benzodiazepine, Cannabinoide und Cocainmetabolite.

#### 4.3.4 Arbeitsunfälle

Bei den 19 tödlichen mutmaßlichen Arbeitsunfällen waren 18 Männer und 1 Frau betroffen. Es fanden sich entgegen der Vermutung eines Arbeitsunfalles 2 natürliche Todesfälle sowie 17 nicht-natürliche Todesfälle. Häufigste Todesursache (12 Fälle) war stumpfe Gewalt, gefolgt von 2 Fällen mit kardiovaskulärer Todesursache und 2 Stromtodesfällen. Tod durch Hitze und durch Ersticken traten jeweils einmal auf.

#### 4.3.5 Todesfälle von Patienten mit psychiatrischen Erkrankungen

In dieser Gruppe wurden insgesamt 94 Fälle erfasst worden (6,1 % der Gesamt-Obduzierten), und zwar 62 % männliche (n=58) sowie 38 % weibliche Verstorbene (n=36). Das mittlere Alter lag bei 44,7 Jahren, bei weiblichen Verstorbenen mit 47,2 Jahren etwas höher als bei männlichen Verstorbenen mit 43,1 Jahren. Mit 54 Fällen überwogen hier die nicht-natürlichen Todesursachen, bei einer hohen Anzahl (n=29) Fälle mit unklarer Todesart. Eine genauere Übersicht gibt **Tab. 4.10**. Außerdem fiel mit

etwa einem Drittel der Fälle (n=36) ein hoher Anteil von Suiziden auf (siehe auch Kap. 4.3.1).

**Tab. 4.10 Todesfälle bei Patienten mit psychiatrischer Erkrankung, aufgeschlüsselt nach Geschlecht**

Todesursachen	männlich	weiblich	gesamt
Vergiftung	13	16	29
unklar	13	4	17
kardiovaskulär	8	2	10
Ersticken	3	6	9
komprimierende Gewalt gegen Hals	6	1	7
scharfe Gewalt	4	1	5
stumpfe Gewalt	2	3	5
Schuss	4	0	4
Hitze	2	0	2
ZNS	2	0	2
gastrointestinal	1	0	1
Neoplasie	0	1	1
nicht klassifizierbar	0	1	1
systemisch	0	1	1
gesamt	58	36	94

#### 4.3.6 Todesfälle von Säuglingen - Plötzlicher Kindstod

Es wurden im Untersuchungszeitraum insgesamt 61 Säuglinge obduziert, davon waren 64 % männlich (n=39) und 36 % weiblich (n=22). Bei den angegebenen bzw. angenommenen Todesarten überwog mit 82 % (n=50) die natürliche Todesart, bei 4 nicht-natürlichen und 7 Fällen unklarer Todesart. Hierbei entfiel der größte Anteil (57,4 %) auf den plötzlichen Kindstod (SIDS) (n=35), der trotz ungeklärter Todesursache dem natürlichen Tod zugerechnet wurde, gefolgt von kardiovaskulären Todesursachen mit 9,8 % (n=6). Eine Übersicht über die Todesursachengruppen gibt, getrennt nach Geschlecht, **Tab. 4.11**.

**Tab. 4.11 Todesursachen von Säuglingen, aufgeschlüsselt nach Geschlecht**

Todesursachen	männlich	weiblich	gesamt
<b>SIDS</b>	24	11	35
unklar	5	2	7
kardiovaskulär	2	4	6
respiratorisch	2	1	3
endokrinologisch	1	1	2
Ersticken	1	1	2
sonstige	0	2	2
systemisch	2	0	2
<b>ZNS</b>	2	0	2
<b>gesamt</b>	<b>39</b>	<b>22</b>	<b>61</b>

#### 4.3.7 Besondere Fälle

Hierbei handelte es sich um eine Auswahl Fälle mit seltenen Todesumständen oder Todesursachen.

Schwangerschaftsassozierte Todesfälle: Einer der beiden Fälle konnte nicht geklärt werden. Es handelte sich um einen Leichenfund 2 Tage nach Sectio caesarea. Die Sectio war wegen eines intrauterinen Fruchttodes durchgeführt worden. Außerdem war in diesem Fall ein Drogenabusus bekannt. Obduktion und toxikologische Untersuchungen blieben ohne wegweisenden Befund. Bei dem zweiten Fall handelte es sich um eine letale Myokarditis.

V.a. autoerotischen Unfall: Bei dem Leichenfund hatte bereits Fäulnis eingesetzt, auf Grund der Auffindesituation wurde ein autoerotischer Unfall aber auch eine Medikamentenintoxikation in Betracht gezogen. Eine toxikologische Untersuchung wurde nicht in Auftrag gegeben. Auch dieser Fall konnte nicht geklärt werden.

Tauchunfälle: Bei zwei Todesfällen handelte es sich um einen gemeinsamen Tauchunfall. Die beiden erfahrenen Taucher waren beim Eintauchen ohne erkennbare äußere Einflüsse ertrunken.

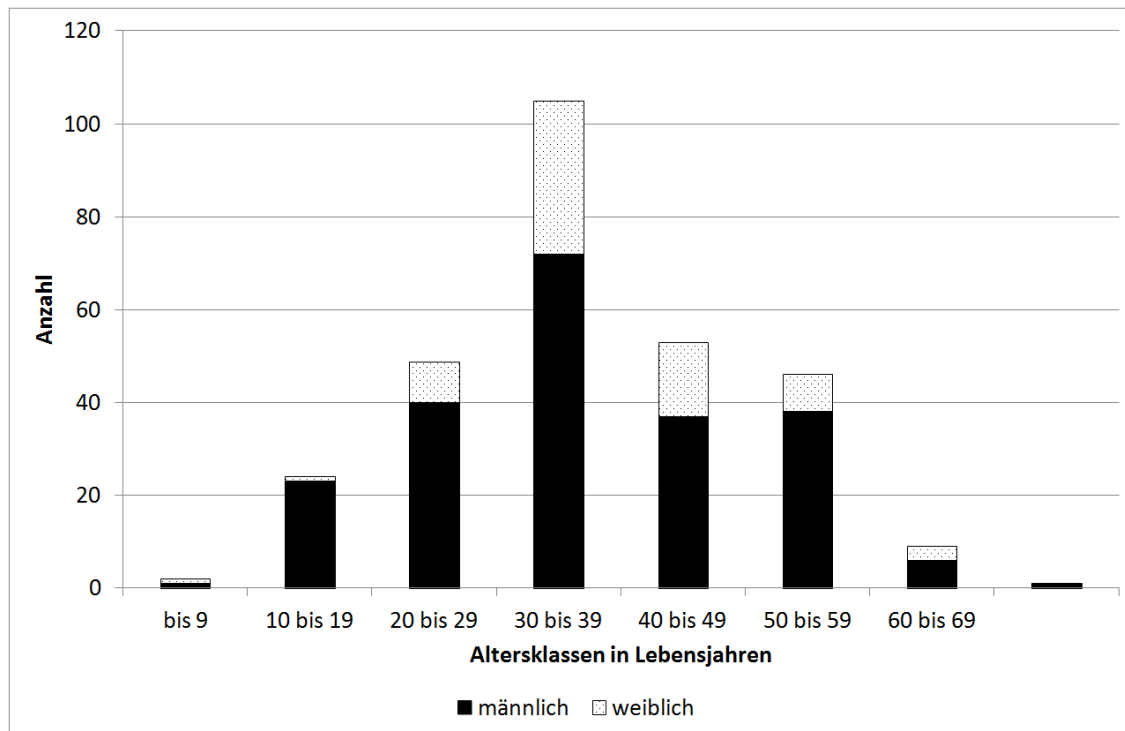
Flugzeugabstürze: Sechs Opfer von Flugzeugabstürzen mit Ultraleichtfliegern oder Kleinflugzeugen sowie einen Todesfall durch Fallschirmsprung ohne Hauptschirm waren zu verzeichnen (V.a. Suizid).

#### 4.3.8 Todesfälle bei Verdacht auf Alkoholkonsum bzw. -abusus

Es wurden 289 Fälle dokumentiert, bei denen anamnestisch ein Alkoholabusus bekannt war oder am Auffindeort Alkoholika gefunden wurden und dieser Fund schriftlich oder



fotographisch dokumentiert wurde oder aber bei der Blutuntersuchung eine Blutalkoholkonzentration von mehr als 1,0 ‰ gemessen wurde. Hier ergaben sich 24,8 % natürliche (n=72) sowie 52,4 % nicht-natürliche (n=152) Todesfälle. **Tab. 4.12** zeigt die einzelnen Todesursachen nach Geschlechtern getrennt. Aus der Altersverteilung geht hervor, dass besonders die 20- bis 69-jährigen (96 % der Fälle), mit einem Schwerpunkt in der Gruppe der 40- bis 49-Jährigen (36 %), betroffen waren (siehe **Abb. 4.6**). Das mittlere Sterbealter betrug bei Frauen 48,5 Jahre, bei Männern 46,4 Jahre.



**Abb. 4.6 Altersverteilung bei Todesfällen im Umfeld von Alkoholkonsum, aufgeschlüsselt nach Geschlecht**

Die Verteilung der Todesursachen geht aus **Tab. 4.12** hervor. Eine Untersuchung auf Ethanol im Blut fand in 50,7 % der Fälle (n=147) statt.

Eine Detailbetrachtung der gemessenen Alkoholkonzentrationen folgt in Kapitel 4.5.3. Zusätzlich wurden folgende Substanzen häufiger gefunden: Opiate in 20 Fällen, trizyklische Antidepressiva in 13 Fällen, Benzodiazepine in 12 Fällen, Cannabinoide in 6 Fällen sowie Amphetamine in 2 Fällen.

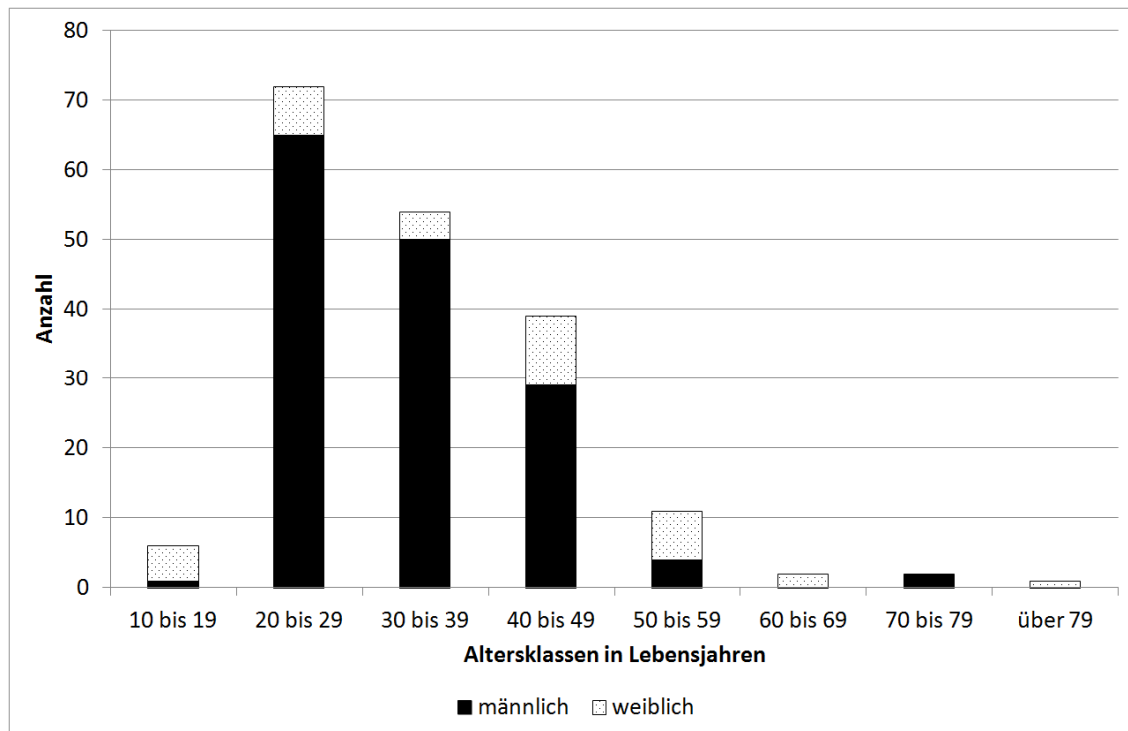
**Tab. 4.12 Todesursachen bei V.a. Alkoholkonsum oder -abusus, aufgeschlüsselt nach Geschlecht**

Todesursachen	männlich	weiblich	gesamt
Vergiftung	60	19	79
kardiovaskulär	34	13	47
unklar	30	12	42
stumpfe Gewalt	21	5	26
ZNS	12	6	18
gastrointestinal	12	4	16
scharfe Gewalt	12	1	13
Ersticken	8	2	10
Kälte	4	2	6
komprimierende Gewalt gegen Hals	5	1	6
respiratorisch	5	1	6
Schuss	4	1	5
Hitze	4	0	4
sonstige	3	1	4
systemisch	2	2	4
endokrinologisch	1	0	1
Leber und Milz	0	1	1
nicht klassifizierbar	1	0	1
gesamt	218	71	289

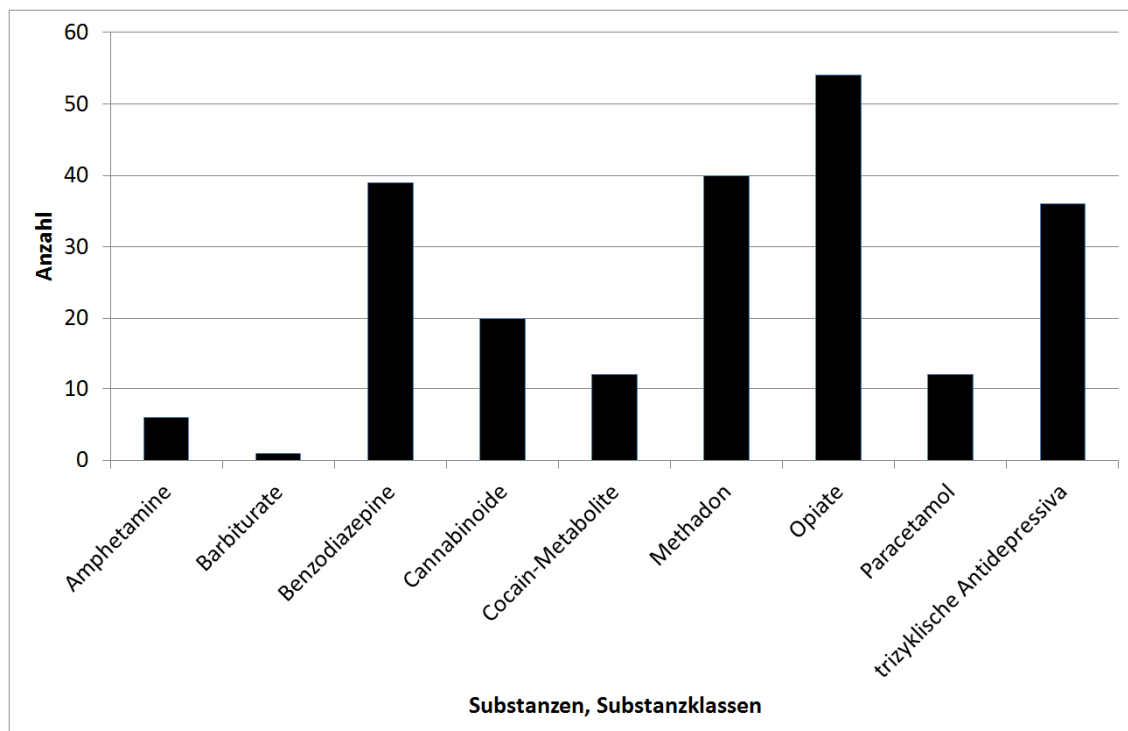
#### 4.3.9 Drogentodesfälle einschließlich Medikamentenabusus

Es fanden sich insgesamt 187 Drogentodesfälle, darunter 80,7 % Männer (n=151) und 19,2 % Frauen (n=36). Zu dieser Kategorie gehörten auch Fälle, bei denen es nur anamnestische Hinweise auf einen Drogenkonsum gab. Die Altersverteilung zeigte, dass sich 88 % der Drogentodesfälle (n=165) in den Altersklassen der 20- bis 49-jährigen ereigneten (siehe **Abb. 4.7**). Besonders betroffen waren die 20- bis 29-jährigen mit 38,5 % (n=72). Es gab nur vereinzelt Drogentodesfälle bei den unter 20-jährigen (n=6) sowie den über 49-jährigen (n=16). Toxikologische Untersuchungen wurden anschließend in 70,6 % der Fälle (n=132) durchgeführt. Hier wurde als häufigste Einzelsubstanz Ethanol (n=82) im Blut gefunden. Eine Übersicht über die immunchemisch nachgewiesenen Stoffklassen, d.h. ohne Nachweis von Ethanol und CO-Hb, zeigt **Abb. 4.8**.

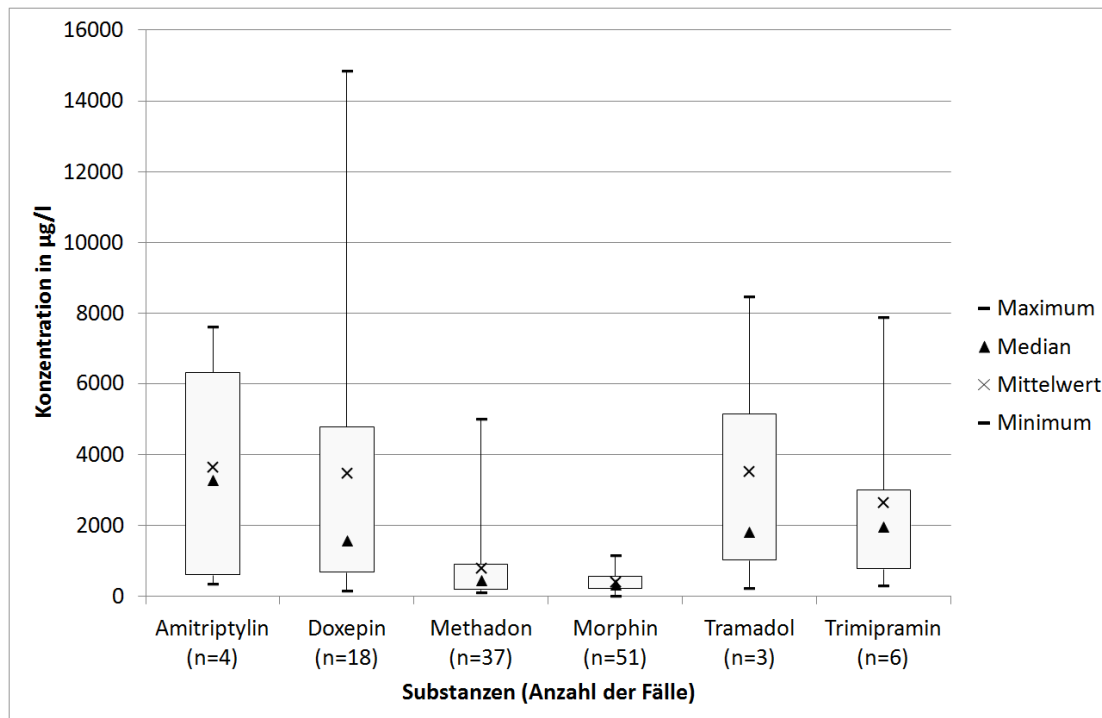
In **Abb. 4.9** werden Minimum, Maximum, Mittelwert, Median, sowie die beiden mittleren Quartile von Konzentrationen ausgewählter im Blut festgestellter Substanzen bei Drogentodesfällen oder Medikamentenabusus als Box-Whisker-Plot gezeigt. Gleichzeitig wird die Anzahl der Fälle, in denen die entsprechende Substanz im Blut nachgewiesen wurde angegeben.



**Abb. 4.7 Altersverteilung der Drogentodesfälle, aufgeschlüsselt nach Geschlecht**



**Abb. 4.8 Immunchemisch im Blut nachgewiesene Substanzklassen und Einzelsubstanzen bei Fällen von Drogen- und Medikamentenabus**

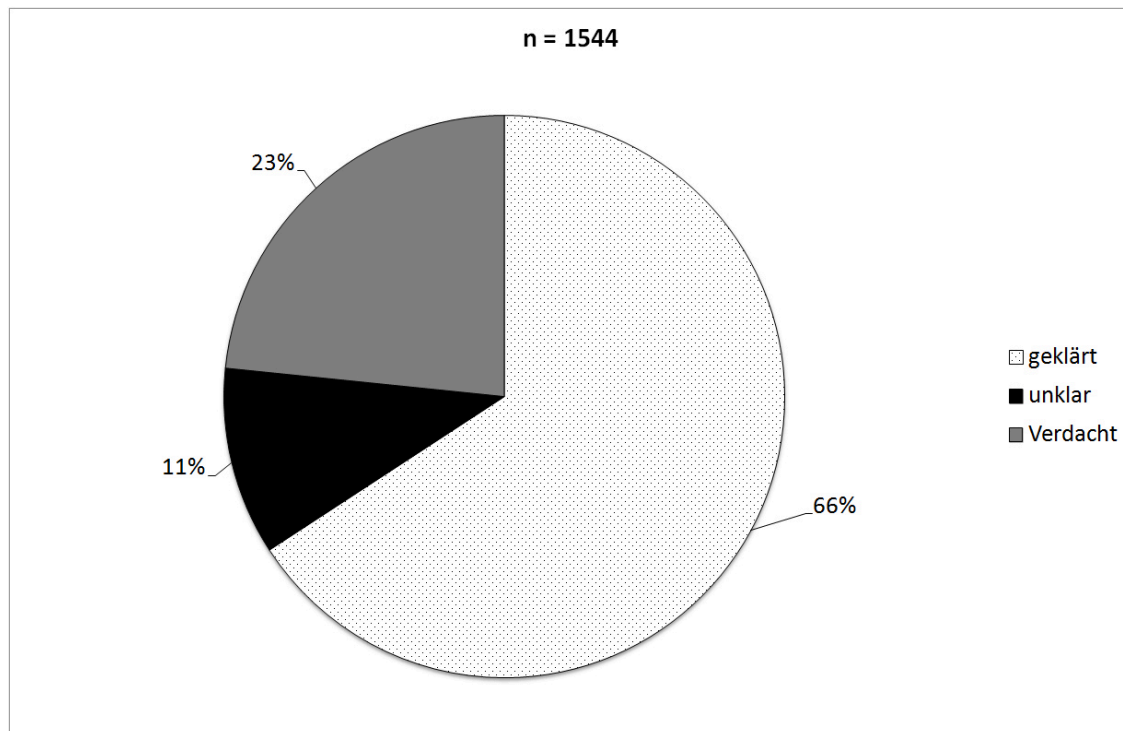


**Abb. 4.9 Box-Whisker-Plot ausgewählter Substanzen im Blut bei Drogentodesfällen oder Medikametenabusus mit Angabe der Anzahl der Fälle**

Eine genauere Übersicht über die bei allen Verstorbenen nachgewiesenen Substanzen und deren Kombinationen wird in Kapitel 4.5 gegeben.

#### 4.4 Todesursachenklärung nach Obduktion

Im Untersuchungszeitraum wurden insgesamt 1544 Verstorbene obduziert. Hierunter befanden sich acht Obduktionen nach Exhumierung sowie drei Nachobduktionen nach Vorobduktion in der Pathologie. In 65,8 % der Fälle (n=1016) konnte eine Todesursache ermittelt werden, in 23,4 % der Fälle (n=361) wurde eine Verdachtsdiagnose geäußert, die eine weitere Diagnostik erforderte, in 10,8 % (n=167) war auch eine Verdachtsdiagnose nicht möglich. Die Todesursache wurde hier als unklar festgehalten. Somit ergab sich ein Anteil von etwa 34,6 % unsicherer Verdachtsdiagnosen nach der Obduktion (siehe **Abb. 4.10**).



**Abb. 4.10 Status der Todesursachenklärung nach der Obduktion**

Zur weiteren Klärung der Todesursache wurde in 34,8 % (n=538) der Todesfälle eine toxikologische Analytik in Auftrag gegeben und durchgeführt.

## 4.5 Toxikologie

Im untersuchten Zeitraum wurden in insgesamt 538 Fällen chemisch-toxikologische Untersuchungen durchgeführt. Davon beschränkten sich die Untersuchungen in 149 Fällen auf die Bestimmung des Blutalkoholspiegels sowie Bestimmung des Anteils von Kohlenmonoxid-Hämoglobin (CO-Hb). Eine immunchemische Analyse sowie eine gaschromatographisch-massenspektrometrische Untersuchung (GC/MS) bzw. eine hochleistungsflüssigkeitschromatographisch / UV-spektrometrische Untersuchung (HPLC/DAD) wurde für 389 Todesfälle durchgeführt, d.h. bei 25,2 % des Gesamtkollektivs.

### 4.5.1 Immunchemische Analyse

Die in 389 Fällen durchgeführten immunchemischen Untersuchungen dienten im Wesentlichen dem qualitativen Nachweis von Substanzgruppen und weniger zum Nachweis von Einzelsubstanzen. Immunchemische Untersuchungen wurden im Regelfall als

hinweisgebend angesehen, im Folgenden musste noch eine Bestätigungsanalyse durchgeführt werden (Schütz et al. 2004). Hierbei wurde nach damaliger Praxis regelhaft nach Amphetaminen, Barbituraten, Benzodiazepinen, Cannabinoden, Kokainmetabolite, Opiaten und trizyklischen Antidepressiva gesucht. Außerdem wurden Vortests auf folgende Einzelsubstanzen durchgeführt: LSD, Methadon, Morphin und Paracetamol. Als Untersuchungsmaterial diente in der Regel Blut, Urin und Mageninhalt sowie Leber- und Nierengewebe. Der Urin wurde außerdem auf 6-Monoacetylmorphin (6-MAM) untersucht. In **Tab. 4.13** sind die untersuchten Materialien aufgeschlüsselt.

**Tab. 4.13 Immunchemisches Untersuchungsmaterial, Anzahl der Untersuchungen**

Untersuchungs- material	Untersu- chungen	in % der Gesamtunter- suchungen	Pos. Substanz- nachweis	in % der Un- tersuchungen
Blut	379	97,4	175	46,2
Urin	251	64,5	152	60,6
Mageninhalt	239	61,4	103	43,1
Niere	144	37,0	52	36,1
Leber	84	21,6	32	38,1
Gehirn	5	1,3	2	40,0
Haare	5	1,3	0	0,0
Liquor	4	1,0	0	0,0
Muskulatur	4	1,0	0	0,0
Nasenschleim- haut	3	0,8	3	100,0
Dickdarminhalt	1	0,3	0	0,0
Fäulnisflüssig- keit	1	0,3	1	100,0
Galle	1	0,3	0	0,0
sonstige	1	0,3	0	0,0
<b>Gesamtuntersu- chungen</b>	<b>389</b>			

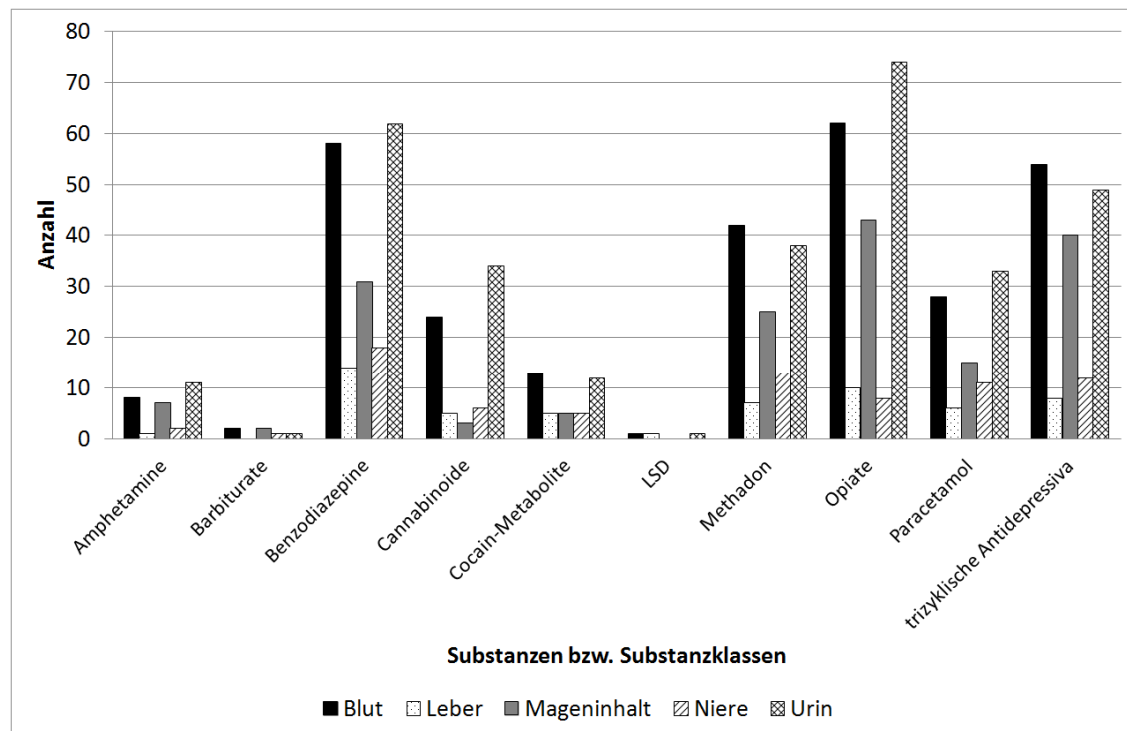
Analysiert wurden Obduktionsasservate von 25 % der Männer (n=257) und 26 % der Frauen (n=132). 74 % der so untersuchten Proben von Verstorbenen (n=289) wurden zwischen dem 20sten und 59sten Lebensjahr autoptisch entnommen.

**Tab. 4.14** zeigt die Anzahl der immunchemischen Untersuchungen mit erfolgreichem Substanznachweis, nach Untersuchungsmaterial getrennt, sowie die Zahl der gefundenen Substanzen bzw. Substanzklassen. Hierbei zeigte sich, dass in etwa der Hälfte der Fälle (n=93) nur eine Substanz bzw. Substanzklasse im Blut nachzuweisen war. In den restlichen Fällen (n=82) konnten bis zu vier Substanzen bzw. Substanzklassen (in n=10 Fällen) gefunden werden. Bei der Urinuntersuchung, also bei der Untersuchung auf länger zurückliegende Applikation der o.g. Substanzen, erfolgte lediglich in etwa einem Drittel der Fälle (n=48) der Nachweis nur einer Substanz(klasse). In einem weiteren

Drittel fanden sich zwei Substanz(klass)en (n=53), in den übrigen Fällen bis zu sechs Substanz(klass)en (n=2). Es wurden insbesondere Opiate, Benzodiazepine und trizyklische Antidepressiva gefunden (siehe **Abb. 4.11**).

**Tab. 4.14** Anzahl der bei Vortests nachgewiesenen Substanzen bzw. Substanzklassen, getrennt nach Untersuchungsmaterial

Anzahl der Substanz(klass)en	1	2	3	4	5	6	gesamt
<b>Blut</b>	93	57	15	10	0	0	175
<b>Urin</b>	48	53	28	16	5	2	152
<b>Mageninhalt</b>	56	30	12	5	0	0	103
<b>Niere</b>	35	12	3	2	0	0	52
<b>Leber</b>	18	6	5	3	0	0	32
<b>Nasenschleimhaut</b>	3	0	0	0	0	0	3
<b>Gehirn</b>	1	1	0	0	0	0	2
<b>Fäulnisflüssigkeit</b>	1	0	0	0	0	0	1
<b>Gesamt</b>	<b>255</b>	<b>159</b>	<b>63</b>	<b>36</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>520</b>



**Abb. 4.11** Anzahl der mit immunchemischen Vortests nachgewiesenen Substanzen und Substanzklassen, aufgeschlüsselt nach untersuchten Asservaten

Unter Einschluss der Blutalkoholuntersuchungen (siehe Kap. 4.5.3) und der Untersuchungen auf Co-Hb (siehe Kap. 4.5.4) ergaben sich folgende häufige Substanzkombinationen im Blut:

Ethanol war in 127 Fällen nachweisbar und somit die mit Abstand am häufigsten anzutreffende Substanz, es folgten Opiate mit 55, Benzodiazepine mit 50 sowie trizyklische Antidepressiva mit 45 Fällen. Die häufigsten, d.h. häufiger als dreimal vorkommenden Kombinationen zeigt **Tab. 4.15**.

**Tab. 4.15 Anzahl der Kombinationspartner der immunchemisch nachgewiesenen Substanzen bzw. Substanzklassen, getrennt nach Untersuchungsmaterial**

Anzahl	Substanz 1	Substanz 2	Substanz 3
24	Ethanol	CO-Hb	
12	Ethanol	Trizyklische Antidepressiva	
11	Ethanol	Opiate	
9	Ethanol	Methadon	
8	Ethanol	Benzodiazepine	
8	Ethanol	Benzodiazepine	Opiate
5	Ethanol	Paracetamol	
4	Ethanol	Opiate	Cannabinoide
4	Opiate	Paracetamol	

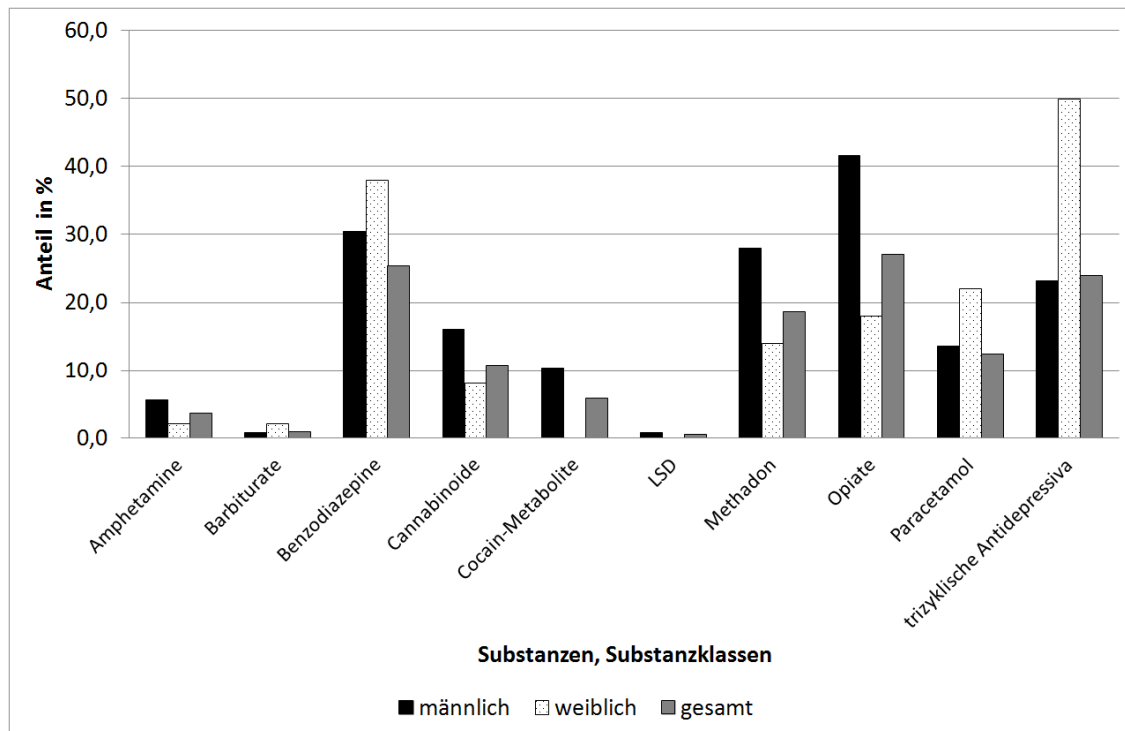
Bei Urinuntersuchungen zeigten sich im Fall von Substanzkombinationen folgende Substanzen häufig: Opiate in 68 Fällen, Benzodiazepine in 58 Fällen sowie trizyklische Antidepressiva in 37 Fällen. Daraus ergaben sich folgende in **Tab. 4.16** gezeigte häufiger als dreimal nachgewiesene Kombinationen.

**Tab. 4.16 Häufig gefundene Substanzkombinationen bei Urinuntersuchungen**

Anzahl	Substanz 1	Substanz 2	Substanz 3
6	Benzodiazepine	Trizyklische Antidepressiva	
5	Opiate	Cannabinoide	
5	Opiate	Paracetamol	
5	Methadon	Cannabinoide	
4	Opiate	Benzodiazepine	Paracetamol
4	Opiate	Benzodiazepine	

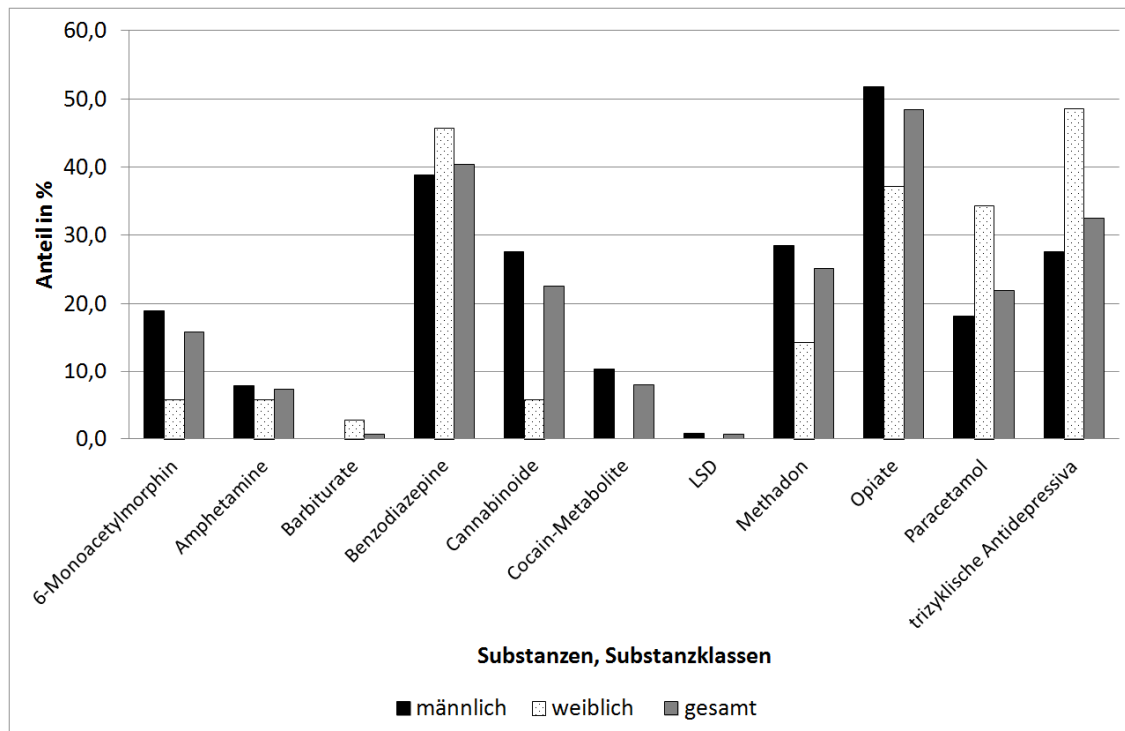
Die bei 175 Fällen im Blut gefundenen Substanzen zeigten deutliche geschlechtsspezifische Unterschiede: So fanden sich beispielsweise bei 38 % (n=19) der Blutproben von Frauen (n=50) Benzodiazepine im Blut, im Gegensatz zu 30,4 % (n=38) bei Blutproben von verstorbenen Männern (n=125). Trizyklische Antidepressiva fanden sich bei 50 % der Frauen (n=25), im Gegensatz zu 23,2 % (n=29) bei Männern. Ein umgekehrtes Bild ergibt sich für Opiate: Bei Männern fanden sich in 41,6 % (n=52) Opiate im Blut, bei Frauen nur in 18 % (n=9) der Fälle. **Abb. 4.12** gibt eine nach Geschlechtern getrennte Übersicht über den Anteil der immunchemisch gefundenen Substanzen im Blut an den Fällen mit positivem Substanznachweis.





**Abb. 4.12** Verteilung gefundener Substanzen bzw. Substanzklassen bei immunchemischem Substanznachweis im Blut, aufgeschlüsselt nach Geschlecht

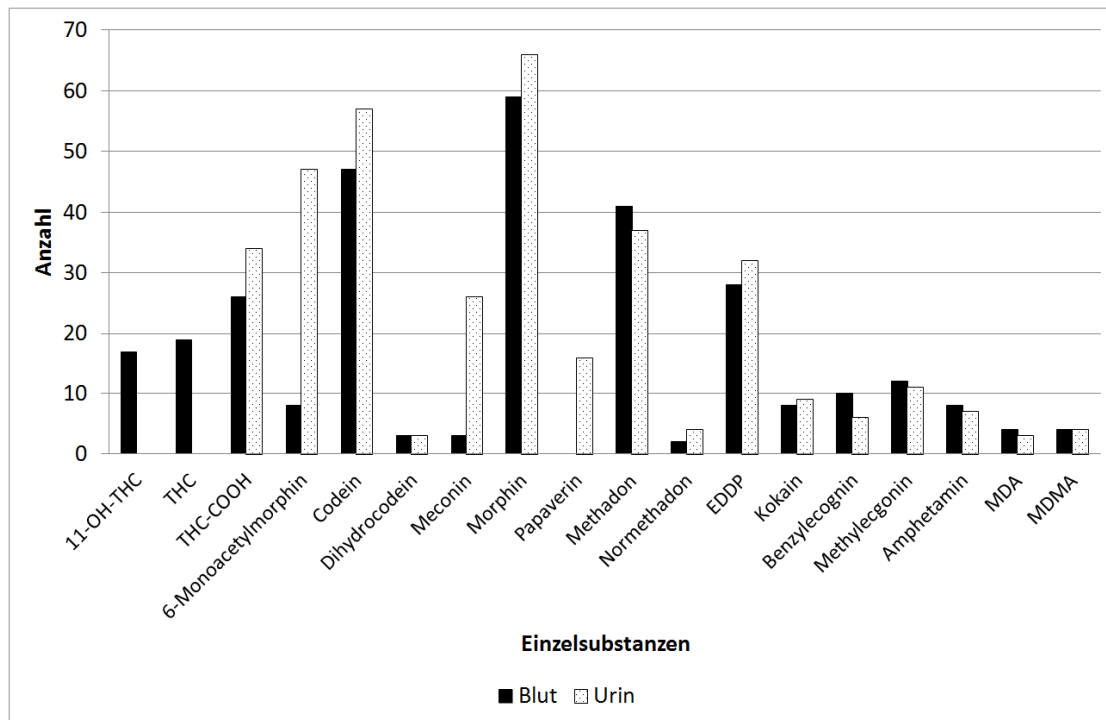
In 153 Fällen wurden bei immunchemischen Urinalysen Substanz(klass)en detektiert. In 118 Fällen bei Männern, in 35 Fällen bei Frauen. Die Ergebnisse der Urinalyse und somit der Nachweis eines länger zurückliegenden Konsums ergaben für trizyklische Antidepressiva und Benzodiazepine ein ähnliches Bild wie die Blutuntersuchung. Diese Substanzklassen wurden bei Frauen häufiger als bei Männern nachgewiesen. Auch der Nachweis von Opiaten war mit 50,8 % bei Männern zu 37,1 % bei Frauen hinsichtlich der Häufigkeit analog zu den Blutuntersuchungen. Eine genaue Verteilung zeigt die folgende Abbildung (**Abb. 4.13**).



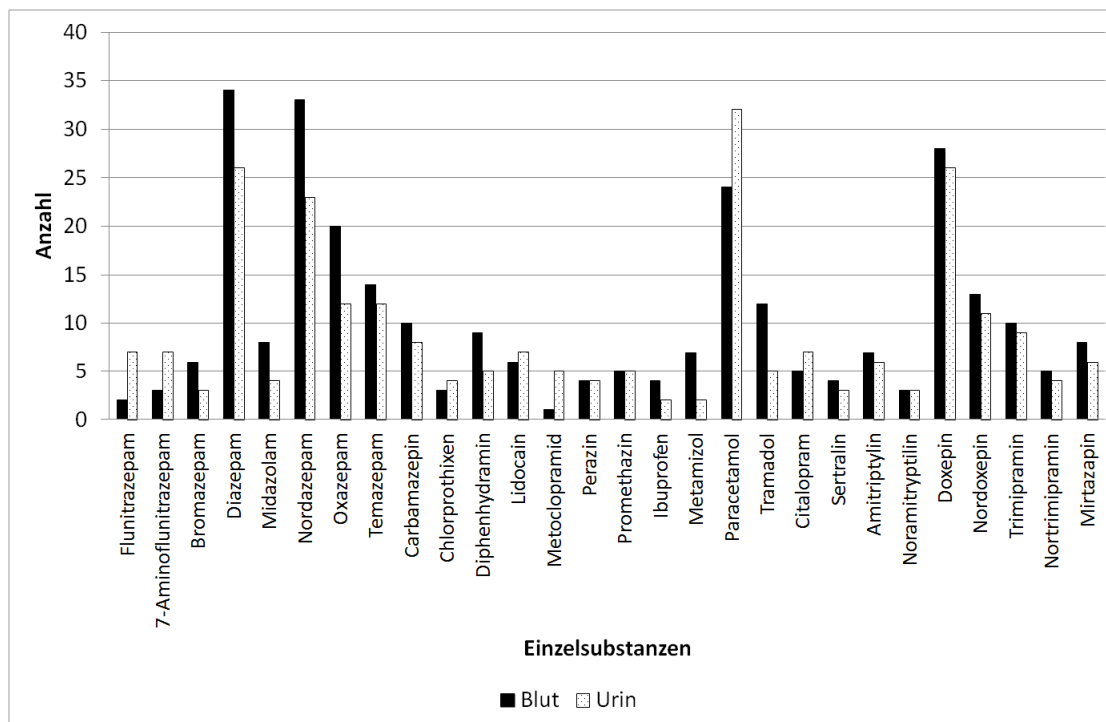
**Abb. 4.13** Verteilung gefundener Substanzen bzw. Substanzklassen bei immunchemischem Substanznachweis im Urin, aufgeschlüsselt nach Geschlecht

#### 4.5.2 GC/MS und HPLC/DAD Bestätigungsanalyse

In den Fällen, in denen eine immunchemische Untersuchung stattfand, wurde anschließend eine weitere Analyse mittels Gaschromatographie / Massenspektrometrie (GC/MS) bzw. Hochleistungsflüssigkeitschromatographie / Diodenarraydetektion (HPLC/DAD) zur Bestätigungsanalyse wie auch zum Nachweis immunchemisch nicht getesteter Einzelsubstanzen als Screeningsuntersuchung durchgeführt. Auch diese Analyse wurde in unterschiedlichen Organen durchgeführt. In 216 Fällen erfolgte ein Nachweis von Fremdsubstanzen im Blut und in 165 Fällen im Urin. **Abb. 4.14** und **Abb. 4.15** zeigen die Häufigkeitsverteilung in Blut und Urin mittels GC/MS bzw. HPLC/DAD gefundener Substanzen (ohne Ethanol und CO-Hb). Berücksichtigt sind nur solche Substanzen, die häufiger als fünfmal nachgewiesen wurden. Es werden analog zu den immunchemischen Untersuchungen besonders Opiate bzw. Opioide (Codein) sowie Heroin-Stoffwechselprodukte (6-MAM, Morphin), Begleitstoffe (Papaverin, Meconin) und Ersatzstoffe mit Metaboliten (Methadon, EDDP) nachgewiesen. Außerdem wurden Benzodiazepine (Diazepam, Nordazepam, Oxazepam, Temazepam), Cannabinoide (11-OH-THC, THC, THC-COOH) und Trizyklische Antidepressiva (Doxepin, Nordoxepin) sowie Paracetamol häufig gefunden.



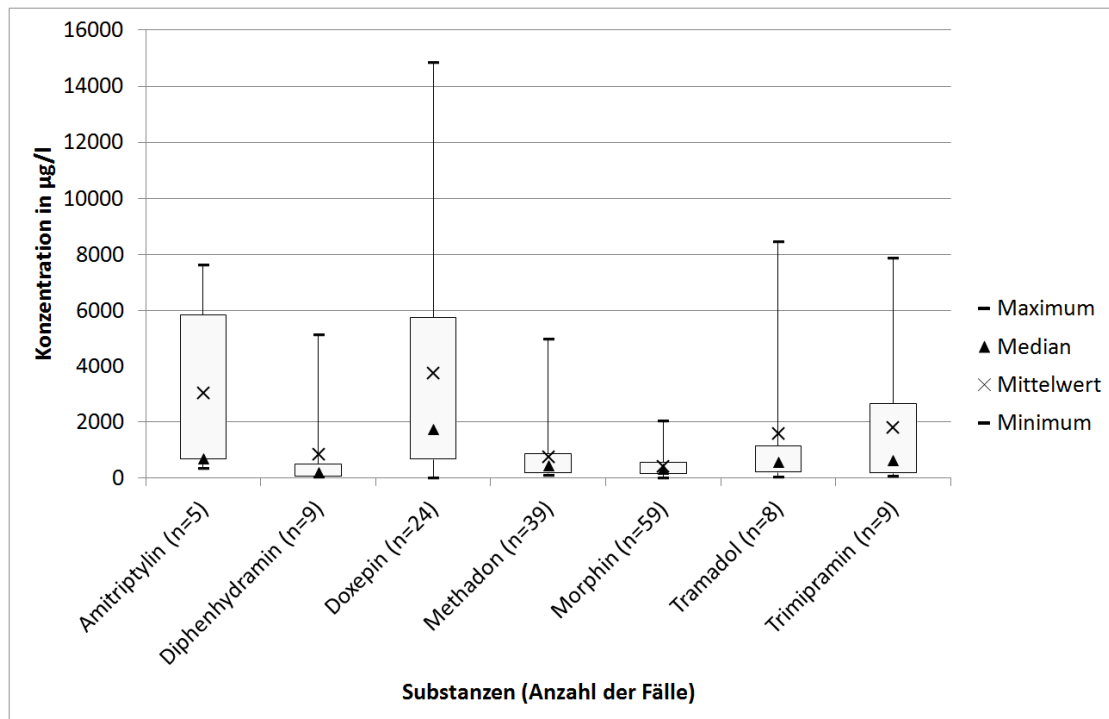
**Abb. 4.14 Häufige im Blut und Urin mittels GC/MS bzw. HPLC/DAD gefundene Drogen, deren Stoffwechselprodukte und Begleitstoffe**



**Abb. 4.15 Häufige im Blut und Urin mittels GC/MS bzw. HPLC/DAD nachgewiesene Medikamente und deren Stoffwechselprodukte**

**Abb. 4.16** zeigt ein Box-Whisker-Plot von Konzentrationen ausgewählter im Blut festgestellter Substanzen mit Angabe von Minimum, Maximum, Mittelwert, Median sowie

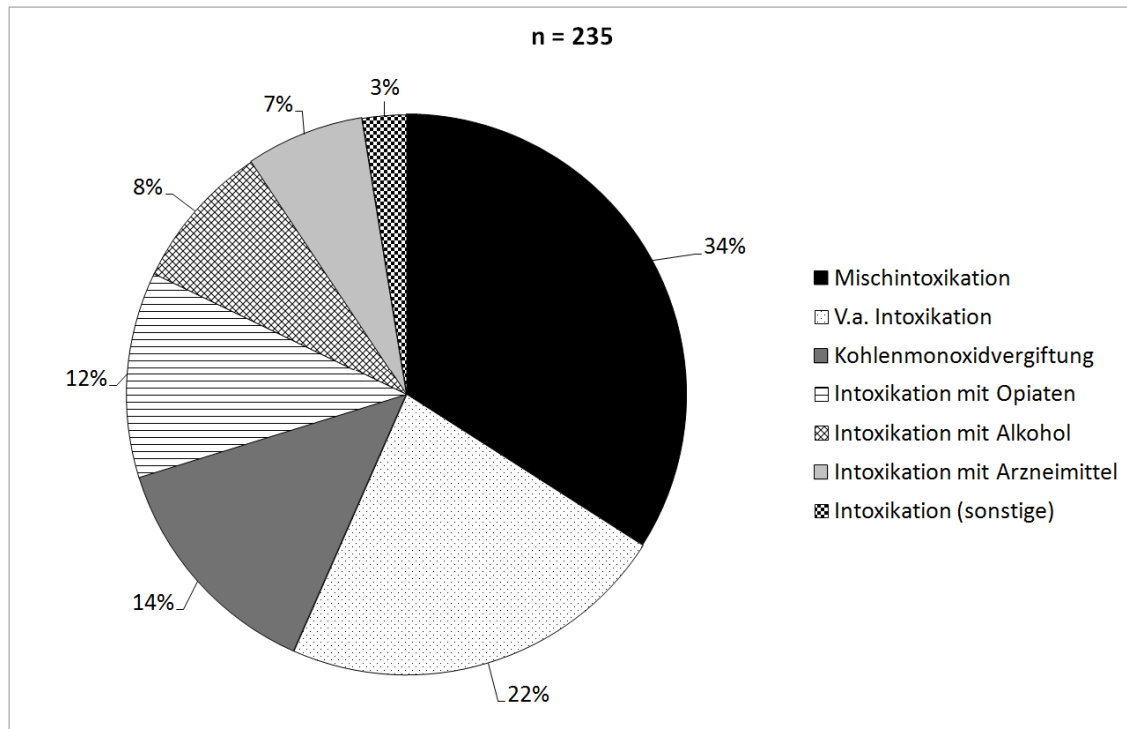
der beiden mittleren Quartile. Gleichzeitig wird die Anzahl der Fälle, in denen die entsprechende Substanz im Blut nachgewiesen wurde angegeben.



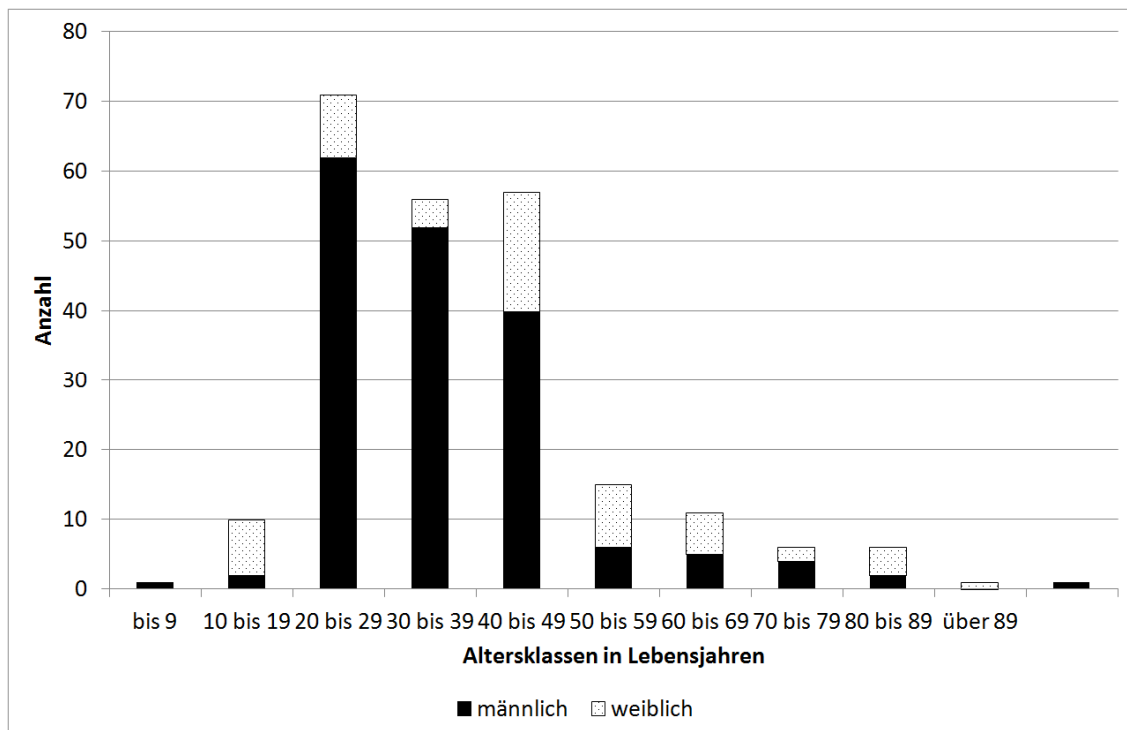
**Abb. 4.16** Box-Whisker-Plot ausgewählter Substanzen im Blut in µg/l, mit Angabe der Anzahl Fälle

Bei genauerer Betrachtung der 235 Fälle mit der Todesursache Intoxikation zeigte sich, dass 34 % (n=80) dieser Fälle Mischintoxikationen waren. Die zweitgrößte Subgruppe mit 22,6 % (n=53) stellten allerdings Verdachtsfälle dar, die einer toxikologischen Analytik nicht zugeführt worden waren. Eine Aufschlüsselung der Intoxikationen zeigt **Abb. 4.17**. Unter den „sonstigen Intoxikationen“ befanden sich vier Intoxikationen mit Kokain, eine mit Cyanid und eine mit Amphetaminen. Die größte Gruppe der Arzneimittelintoxikationen stellen 4 Fälle mit Doxepinintoxikation dar.

Es zeigte sich ein deutliches Überwiegen der Intoxikationsfälle bei Männern mit 74,5 % (n=175) gegenüber 25,5 % (n=60) bei Frauen. Die Altersstruktur der Verstorbenen mit nachgewiesener bzw. vermuteter Intoxikation zeigt **Abb. 4.18**.



**Abb. 4.17 Aufschlüsselung der Intoxikationsfälle nach Abschluss aller in Auftrag gegebener Diagnostik**

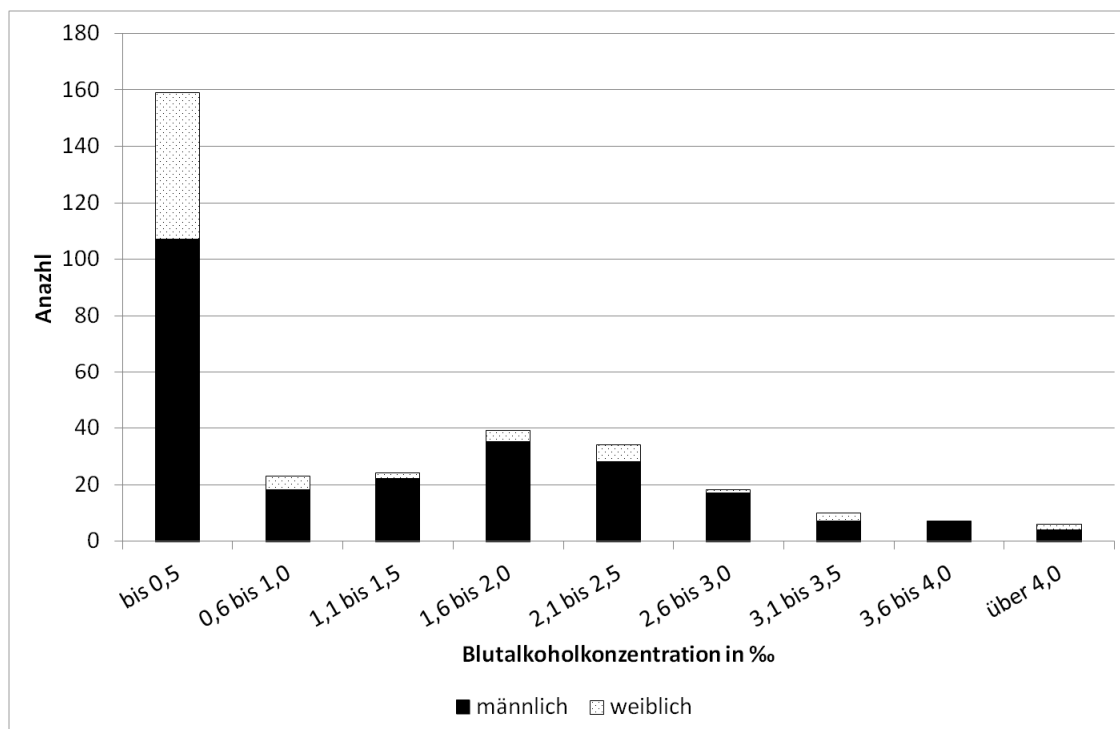


**Abb. 4.18 Altersstruktur der Intoxikationsfälle, aufgeschlüsselt nach Geschlecht**

### 4.5.3 Blutalkohol

Es wurden insgesamt 429 Untersuchungen auf Blutalkohol durchgeführt, und zwar bei 30 % (n=311) der verstorbenen Männer und 23 % (n=118) der verstorbenen Frauen. Der Schwerpunkt der Blutalkoholuntersuchung lag in den Altersgruppen von 21 bis 60 Jahren mit 87 % (n=333 von 429). In den einzelnen Altersgruppen sind dies n=93 bei den 21- bis 30-jährigen, n=72 bei den 31- bis 40-jährigen, n=114 bei den 41- bis 50-jährigen und n=54 bei den 51- bis 60-jährigen. Das mittlere Sterbealter lag bei 40,2 Jahren.

Bei 111 Untersuchungen war das Ergebnis mit 0 ‰ physiologisch als negativ zu werten, die Verteilung der 318 Untersuchungen mit Alkohol bzw. Ethanolnachweis zeigt **Abb. 4.19**. Bei Schwankungen zwischen 0,01 ‰ und 4,82 ‰ lag die mittlere Ethanolkonzentration in diesen Fällen bei Männern bei 1,16 ‰ bei Frauen bei 0,71 ‰.



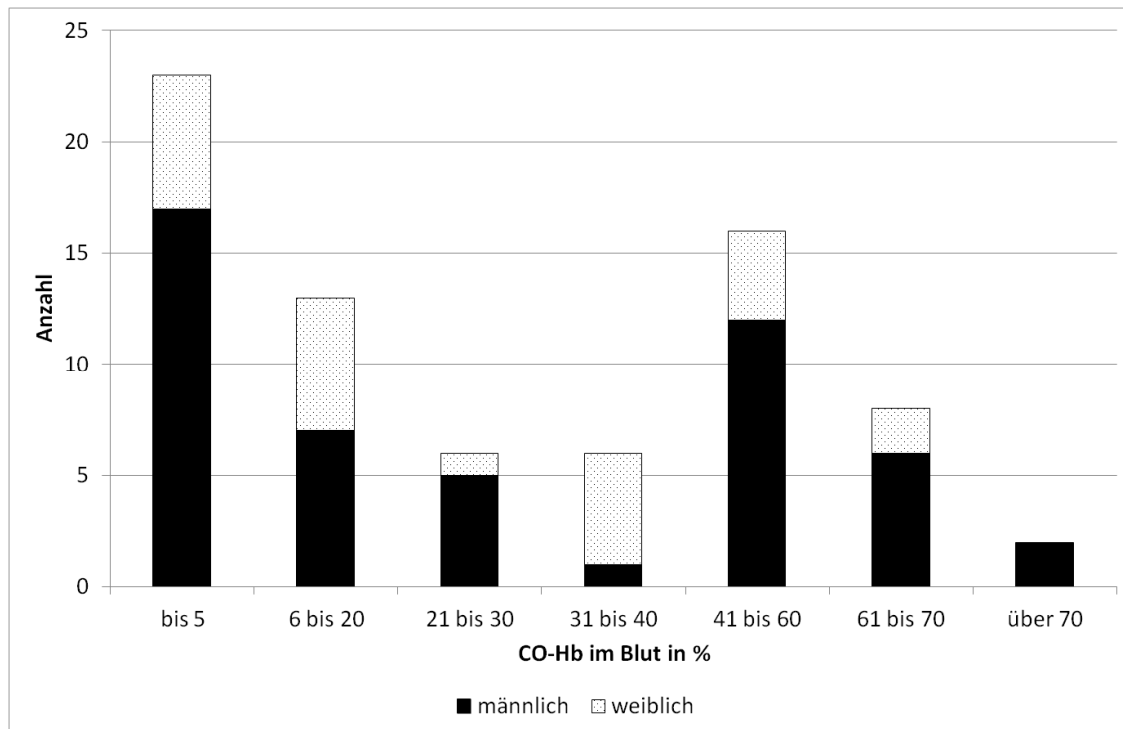
**Abb. 4.19** Verteilung des Blutalkoholspiegels in Promille, aufgeschlüsselt nach Geschlecht

Bei diesen Untersuchungen fanden sich 15 Fälle von Monointoxikationen mit Blutalkoholkonzentrationen zwischen 2,7 ‰ und 4,8 ‰.

#### 4.5.4 Kohlenmonoxid (CO)

Nach (Aktories et al. 2009) führen CO-Konzentrationen bis zu 5 % nur zu einer leichten Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit, Konzentrationen bis 20 % zu Unwohlsein und Kopfschmerz. In dem Bereich bis 30 % treten bereits Bewusstseins Einschränkungen und Lähmungen auf. Der darauf folgende Bereich bis 40 % ist durch Symptome wie Bewusstseinsverlust und Kreislaufkollaps gekennzeichnet. Im Bereich bis 60 % finden sich tiefe Bewusstlosigkeit sowie Lähmungen mit letztendlich letalem Ausgang. Über einen Zeitraum von 10 Min. bis 1 Std. sind Konzentrationen von 60-70 % letal, Konzentrationen über 70 % in wenigen Minuten. Allerdings können auch Konzentrationen unter 40 % bei entsprechender z.B. kardialer Vorschädigung letal sein.

Es wurden insgesamt 74 Untersuchungen auf Carboxyhämoglobin (CO-Hb) im Blut durchgeführt. Hier wurden Blutproben von jeweils 5 % aller verstorbenen Männer (n=50) und aller verstorbenen Frauen (n=24) untersucht. 31 Fälle wurden als Kohlenmonoxidintoxikation gewertet. In einem Fall wurde ein CO-Hb von 0 % gefunden, in weiteren 25 Fällen wurden Konzentrationen von bis zu 6 % ermittelt, wie sie physiologischerweise bei durchschnittlichen Rauchern auftreten. **Abb. 4.20** zeigt die Verteilung der ermittelten Co-Hb-Konzentrationen nach Geschlechtern getrennt. Die Co-Hb-Konzentrationen der 31 Kohlenmonoxid- und Rauchgasintoxikationen lagen im Mittel bei 50,5 % mit Schwankungen zwischen 27 % und 78 %.



**Abb. 4.20 Co-Hb Konzentrationen im Blut, aufgeschlüsselt nach Geschlecht**

#### 4.5.5 Konsum von Opiaten einschließlich Methadon

In 93 Fällen wurden Opiate (n=52) oder Methadon (n=34) oder beide Substanzen (n=7) im Blut nachgewiesen. Bei den betroffenen Personen handelte es sich um 79 Männer (85 %) und 14 Frauen (15 %). Es fanden sich 81 nicht-natürliche Todesfälle (87 %) mit insgesamt 79 Vergiftungen, 6 natürliche (6,5 %) und 6 unklare Todesfälle (6,5 %). Bei den 6 natürlichen Todesfällen wurden die gemessenen Konzentrationen als nicht todesursächlich angesehen. Eine Übersicht über die Todesursachen zeigt **Tab. 4.17**. Unter den Intoxikationen befanden sich 52 Mischintoxikationen sowie 28 Intoxikationen mit Opiaten oder Methadon.



**Tab. 4.17 Todesursachen bei Opiat- bzw. Methadonnachweis im Blut, aufgeschlüsselt nach Geschlecht**

Todesursachen	männlich	weiblich	gesamt
Vergiftung	71	8	79
unklar	3	1	4
kardiovaskulär	1	1	2
systemisch	1	1	2
stumpfe Gewalt	0	1	1
respiratorisch	1	0	1
Schuss	1	0	1
sonstige	0	1	1
Neoplasie	0	1	1
ZNS	1	0	1
gesamt	79	14	93

#### 4.5.6 Todesursachenklärung nach Obduktion und toxikologischer Analytik

Durch die toxikologische Analyse konnte in 256 Fällen eine Intoxikation ausgeschlossen werden. 18 Untersuchungen deckten eine zuvor nicht vermutete Intoxikation auf.

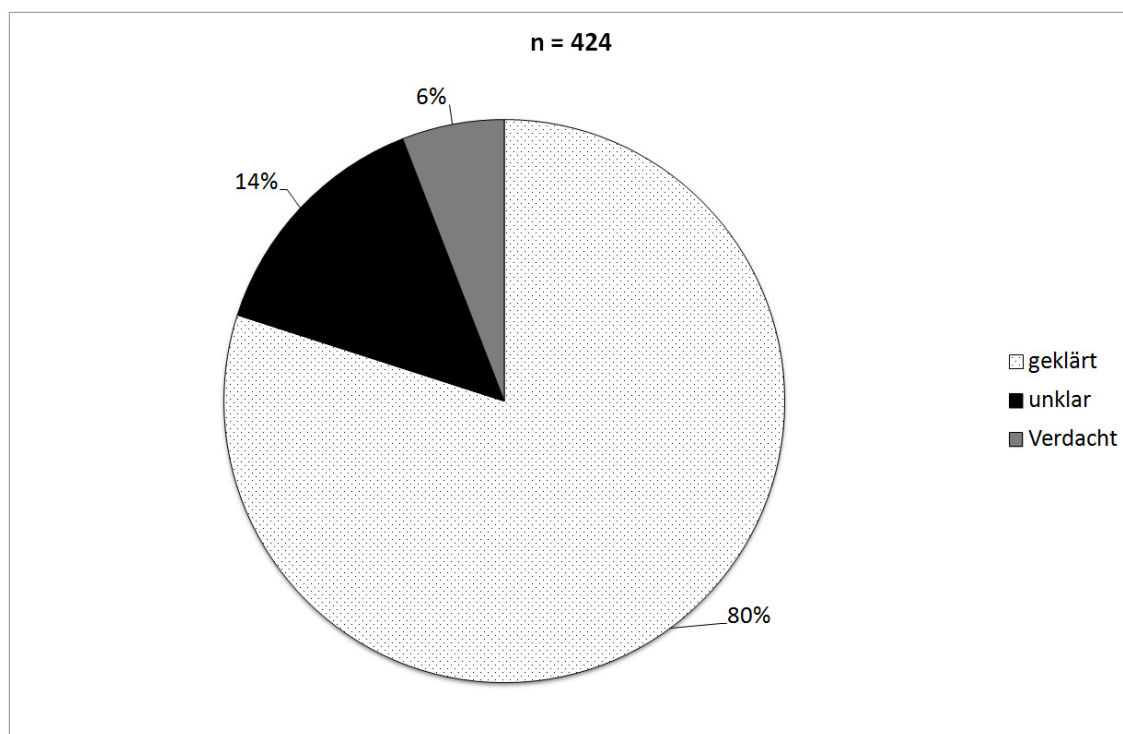
Bei 194 Fällen wurde schon während der Obduktion der Verdacht auf eine Intoxikation geäußert. Anschließend wurden 135 toxikologische Untersuchungen durchgeführt, wovon sich 12 auf die Untersuchung von Ethanol und CO-Hb beschränkten. Somit wurden 69,9 % (n=135) der Verdachtsfälle auf Intoxikation toxikologisch analysiert.

In 89,6 % dieser Untersuchungen (n=121) wurde der Verdacht auf Intoxikation bestätigt und genauer spezifiziert. In acht Fällen konnte trotz Verdacht eine Intoxikation ausgeschlossen werden. In vier Fällen wurde nach Ausschluss der Differentialdiagnose einer Intoxikation die nach Obduktion primär vermutete Todesursache festgestellt.

Bei den 167 Fällen mit nach der Obduktion noch gänzlich unklaren Todesursachen wurden in 89 Fällen toxikologische Untersuchungen durchgeführt, von denen sich 17 Untersuchungen auf die Untersuchung von Ethanol und CO-Hb beschränkten. Hierdurch konnte in 45 Fällen eine Todesursache, darunter 23 letale Intoxikationen, ermittelt werden. In 30 Fällen blieb die Todesursache auch nach toxikologischer Analyse unklar. Die folgende **Tab. 4.18** zeigt die nach der toxikologischen Analyse ermittelte Todesursache zuvor unklarer Fälle. Insgesamt konnten durch die Kombination aus Obduktion und toxikologischer Analytik 80 % der Todesursachen der untersuchten Leichname geklärt werden (**Abb. 4.21**).

**Tab. 4.18 Nach toxikologischer Analytik ermittelte Todesursachen zuvor unklarer Todesfälle**

Todesursachen	männlich	weiblich	Gesamt
unklar	18	12	30
Vergiftung	16	7	23
kardiovaskulär	4	9	13
endokrinologisch	1	1	2
respiratorisch	0	2	2
systemisch	2	0	2
ZNS	0	2	2
Neoplasie	1	0	1
gesamt	42	33	75

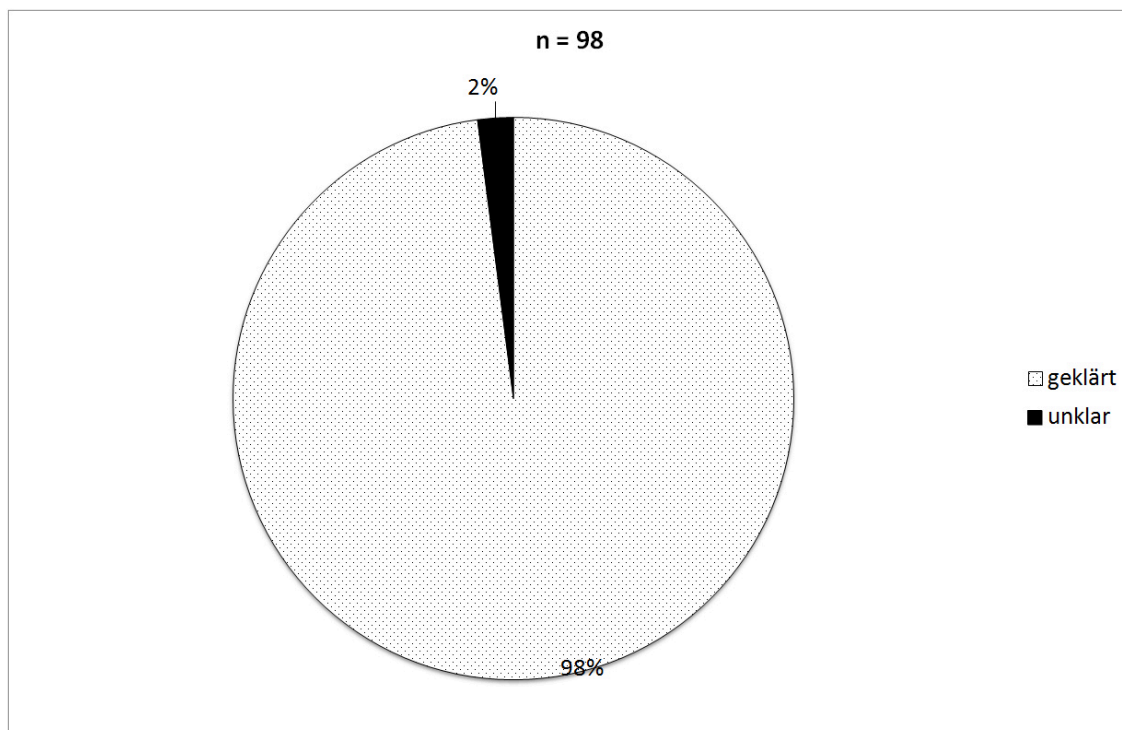
**Abb. 4.21 Status der Todesursachenklärung nach Obduktion und Toxikologie**

## 4.6 Histologische Untersuchungen

Die in 98 Fällen durchgeführten histologischen Untersuchungen von autopsisch entnommenen Organproben bestätigten in 61 Fällen die zuvor gestellten Diagnosen. Zehn histologische Untersuchungen wurden ohne vorherige Durchführung einer toxikologischen Untersuchung bei nach Obduktion unklarer Todesursache durchgeführt. In 33 Fällen wurde schon bei der Obduktion der Verdacht auf das Vorliegen einer Myokarditis geäußert. Diese ist allerdings nur histologisch sicher zu diagnostizieren. In 13 Pro-

zent (n=8) dieser Verdachtsfälle fand anschließend eine histologische Untersuchung statt, die fünf dieser Verdachtsfälle bestätigte, in drei Fällen jedoch andere Todesursachen ermittelte. Bei 15 von 16 bis zu diesem Zeitpunkt gänzlich ungeklärten Todesfällen konnte durch histologische Diagnostik eine Todesursache festgestellt werden, in einem Fall blieb die Todesursache auch im abschließenden Gutachten nach Histologie ungeklärt.

Die Kombination aus Obduktion, toxikologischer und histologischer Untersuchung führte nach Aktenlage zu einer Todesursachenklärung von 98 %. Bei den verbleibenden 2 % war auch durch eine Kombination dieser Untersuchungen die Todesursache nicht zu klären (siehe **Abb. 4.22**).



**Abb. 4.22** Todesursachenklärung für diejenigen Fälle, die obduziert, toxikologisch und histologisch untersucht wurden

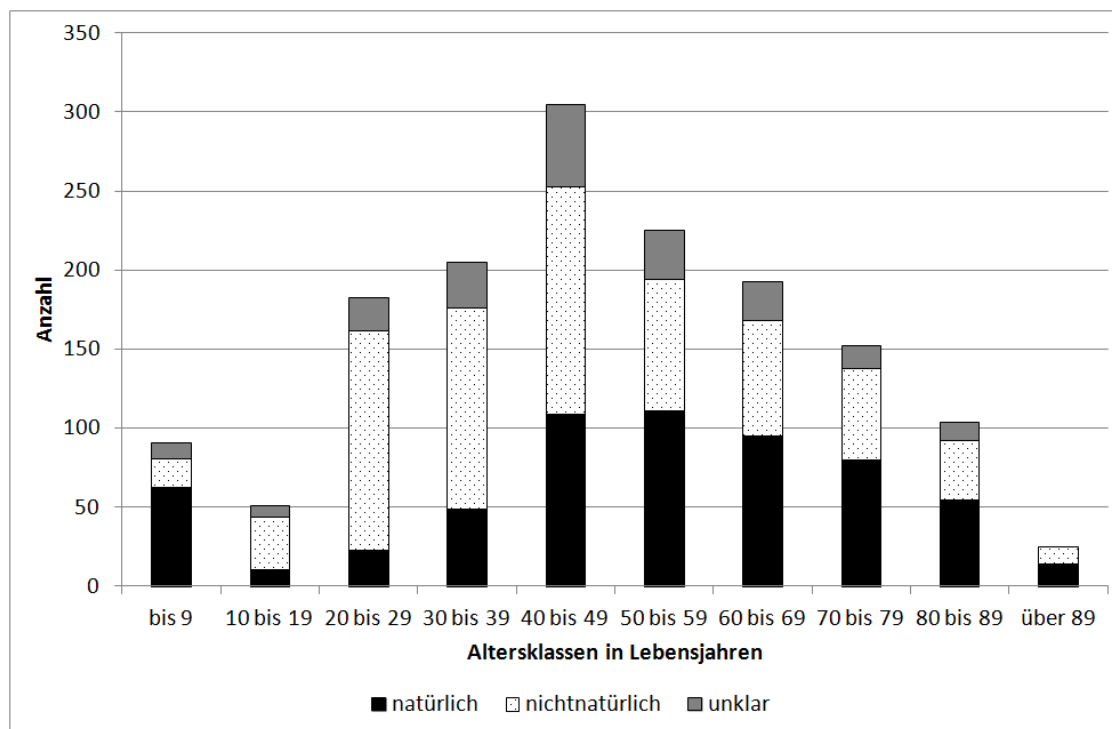
## 4.7 Ermittelte Todesarten

Nach den durchgeführten Untersuchungen bei 1544 vorliegenden Todesfällen ergaben sich 611 natürliche (39,6 %) und 729 nicht-natürliche Todesfälle (47,2 %). In 204 Fällen (13,2 %) blieb die Todesart unklar (siehe **Tab. 4.19**). Außerdem stieg der bereits hohe Anteil männlicher Verstorbener (66,5 %) am Sektionsgut bei Fällen mit nicht-natürlicher Todesart auf 70,6 %.

**Tab. 4.19 Anzahl der Obduktionen, aufgeschlüsselt nach Obduktionsjahr, Geschlecht, Todesart und Todesjahr**

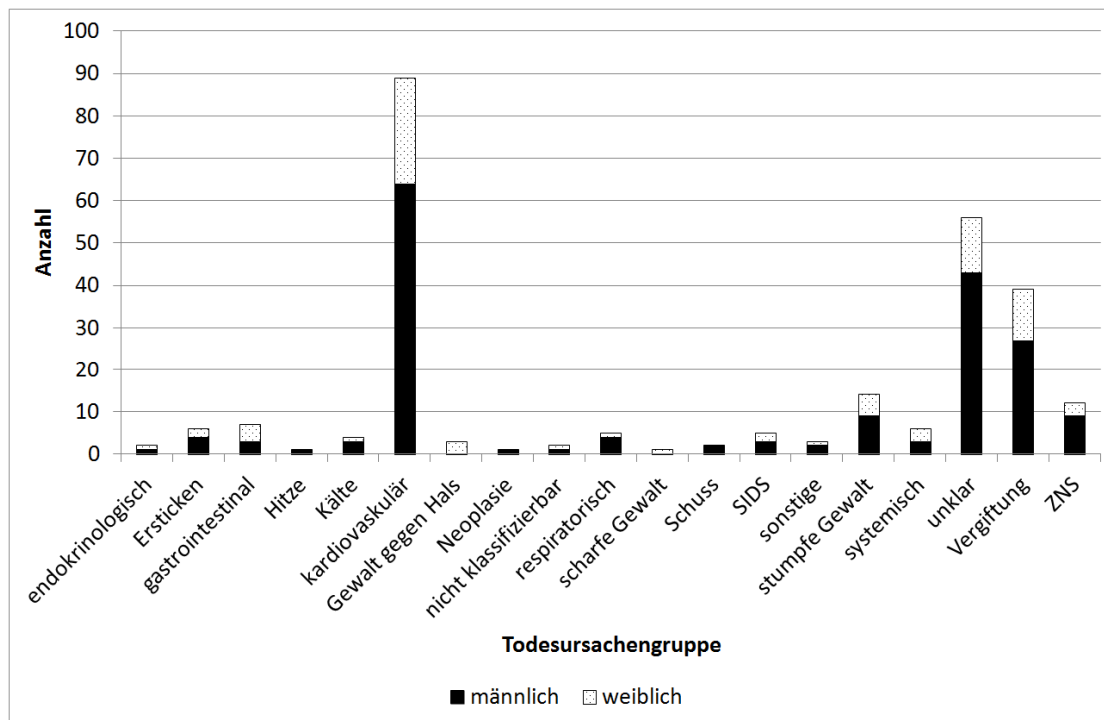
Todesart, Geschlecht	2002	2003	2004	2005	2006	gesamt
<b>natürlich</b>	<b>143</b>	<b>148</b>	<b>111</b>	<b>93</b>	<b>116</b>	<b>611</b>
männlich	96	98	67	47	72	380
weiblich	47	50	44	46	44	231
<b>nichtnatürlich</b>	<b>168</b>	<b>136</b>	<b>149</b>	<b>121</b>	<b>155</b>	<b>729</b>
männlich	116	101	105	81	112	515
weiblich	52	35	44	40	43	214
<b>unklar</b>	<b>38</b>	<b>31</b>	<b>50</b>	<b>46</b>	<b>39</b>	<b>204</b>
männlich	24	23	27	32	26	132
weiblich	14	8	23	14	13	72
<b>gesamt</b>	<b>349</b>	<b>315</b>	<b>310</b>	<b>260</b>	<b>310</b>	<b>1544</b>

Nach Altersklassen aufgeschlüsselt, ergibt sich, nach Abschluss der Diagnostik, die folgende Verteilung der Todesarten (**Abb. 4.23**).

**Abb. 4.23 Verteilung der Todesarten, aufgeschlüsselt nach Alter (nach Ausschöpfung der in Auftrag gegebenen Diagnostik)**

In der Altersklasse bis 10 Jahre dominierten natürliche Todesfälle (siehe auch Kapitel 4.3.6), in den folgenden Altersklassen bis einschließlich der 49-jährigen Verstorbenen dominieren jedoch nicht-natürliche Todesfälle. Eine besondere Häufung nicht-natürlicher Todesfälle mit über 70 % fand sich in der Gruppe der 20- bis 30-jährigen. Bei den über 50-jährigen waren wiederum natürliche Todesfälle vorherrschend (siehe Abb. 4.23).

In 327 Fällen bestätigte sich die im Leichenschauschein angegebene Verdachtsdiagnose. Von den 258 nach Leichenschau unklaren Fällen konnte bei 202 Verstorbenen (78,3 %) die Todesursache festgestellt werden. Nach Organsystemen aufgeschlüsselt, ergaben sich nach Obduktion für diese Fälle die in **Abb. 4.24** dargestellten Diagnosen.



**Abb. 4.24** Obduktionsergebnis (ohne weiterführende Diagnostik) bei nach Leichenschau unklaren Todesfällen, aufgeschlüsselt nach Geschlecht

Dabei zeigte sich ein Anteil von 65 % (n=131) natürlicher Todesursachen, bei denen mit 89 Fällen die kardiovaskulären Ursachen dominierten. Bei den nicht-natürlichen Todesursachen stellte die Gruppe der Verdachtsfälle auf Vergiftungen mit 39 Fällen den größten Anteil. Einen großen Anteil stellen die 22 % (n=56) weiterhin unklaren Todesursachen dar. Eine Übersicht über alle Todesfälle, nach Todesart getrennt, wird in den folgenden Kapiteln gegeben.

#### 4.7.1 Natürliche Todesart

Bei den 611 natürlichen Todesfällen lag die Todesursache mit weitem Abstand am häufigsten, in 60 % der Fälle, im kardiovaskulären System, darauf folgten Ursachen im zentralen Nervensystem (ZNS) mit 10 % und das respiratorische System mit 6 % der Fälle. Eine genaue Auflistung, nach Geschlechtern getrennt, zeigt **Tab. 4.20**.

**Tab. 4.20 Ursachen natürlicher Todesfälle, aufgeschlüsselt nach Geschlecht**

Todesursachen	männlich	weiblich	Gesamt
kardiovaskulär	237	127	364
ZNS	32	29	61
respiratorisch	22	14	36
SIDS	24	11	35
gastrointestinal	20	14	34
systemisch	15	10	25
Neoplasie	6	8	14
unklar	8	4	12
nicht klassifizierbar	6	3	9
Sonstige	4	5	9
endokrinologisch	4	3	7
Leber und Milz	2	2	4
Ersticken	0	1	1
<b>Gesamt</b>	<b>380</b>	<b>231</b>	<b>611</b>

Der Anteil männlicher Verstorbener an den natürlichen Todesfällen lag bei 62,2 % (n=380), der weiblicher Verstorbener bei 37,8 % (n=231). Das Durchschnittsalter der natürlichen Todesfälle lag bei Männern bei 49,7 bei Frauen bei 51,8 Jahren. Mit Ausnahme der Altersklasse bis 10 Jahre, hier dominierte das Phänomen des plötzlichen Kindstodes, fand sich in diesem Kollektiv im kardiovaskulären System am häufigsten eine todesursächliche Erkrankung (siehe **Abb. 4.25**).

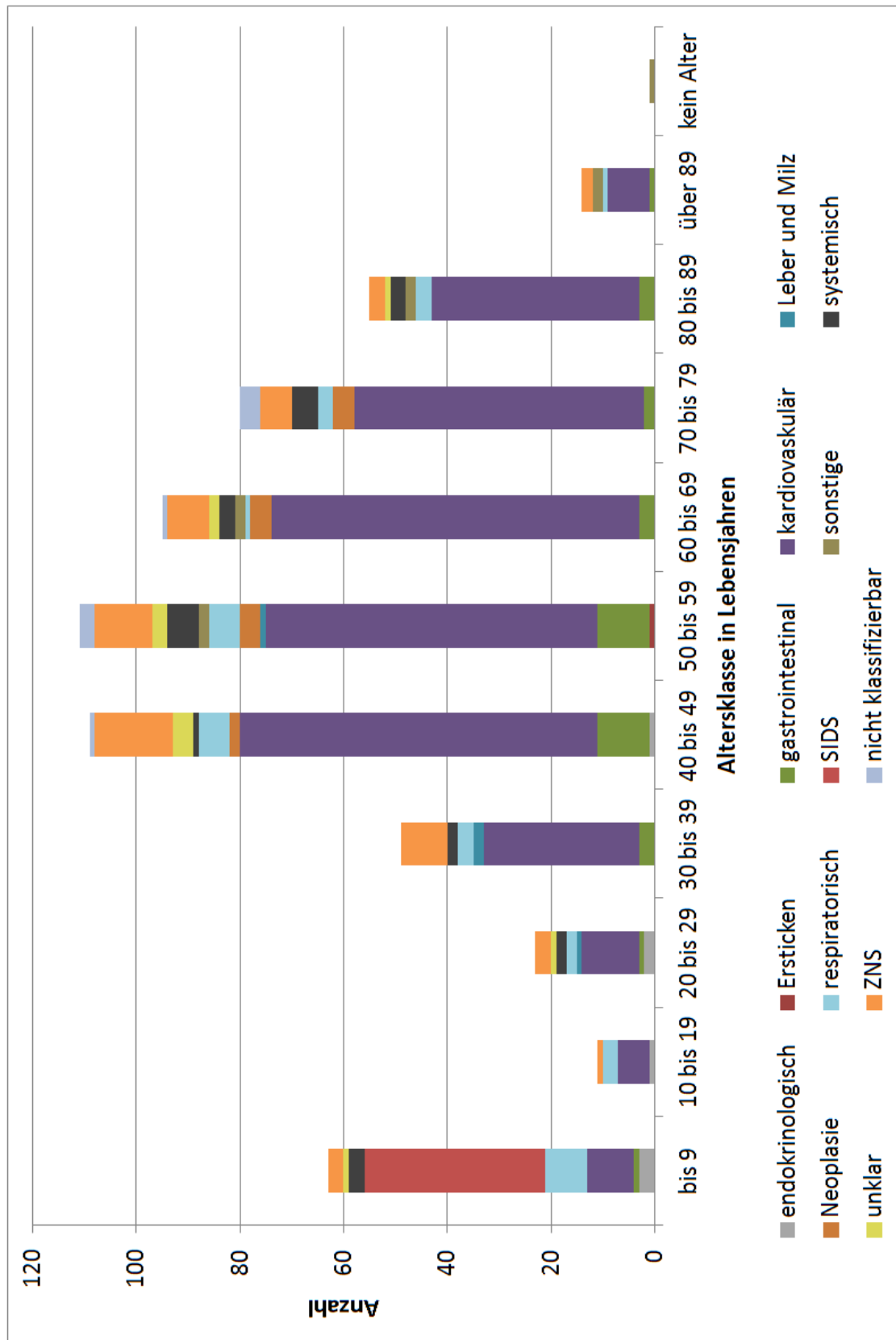


Abb. 4.25 Verteilung der Todesursachen natürlicher Todesfälle, aufgeschlüsselt nach Altersklassen

#### 4.7.2 Nicht-natürliche Todesart

Unter den 729 nicht-natürlichen Todesfällen waren 70,6 % Männer (n=515) mit einem Durchschnittsalter von 42,5 Jahren und 29,4 % Frauen (n=214) (Durchschnittsalter 51,7 Jahre). Die vorherrschenden Todesursachen bei nicht-natürlichen Todesfällen waren stumpfe Gewalt (n=210) und Vergiftungen (n=209) mit jeweils etwa 28 % der Fälle. Alle Todesursachen sind nach Geschlechtern getrennt **Tab. 4.21** zu entnehmen.

**Tab. 4.21 Ursachen nicht-natürlicher Todesfälle, aufgeschlüsselt nach Geschlecht**

Todesursachen	männlich	weiblich	gesamt
stumpfe Gewalt	151	59	210
Vergiftung	159	50	209
Ersticken	29	23	52
Schuss	37	6	43
scharfe Gewalt	30	12	42
komprimierende Gewalt gegen Hals	28	8	36
ZNS	13	11	24
kardiovaskulär	8	13	21
systemisch	11	10	21
nicht klassifizierbar	9	10	19
respiratorisch	12	3	15
Hitze	9	1	10
Kälte	6	2	8
unklar	4	3	7
Strom	3	2	5
Sonstige	4	0	4
gastrointestinal	1	1	2
endokrinologisch	1	0	1
<b>Gesamt</b>	<b>515</b>	<b>214</b>	<b>729</b>

Eine altersbezogene Aufschlüsselung der nicht-natürlichen Todesursachen ergibt die in **Abb. 4.26** gezeigte Verteilung.



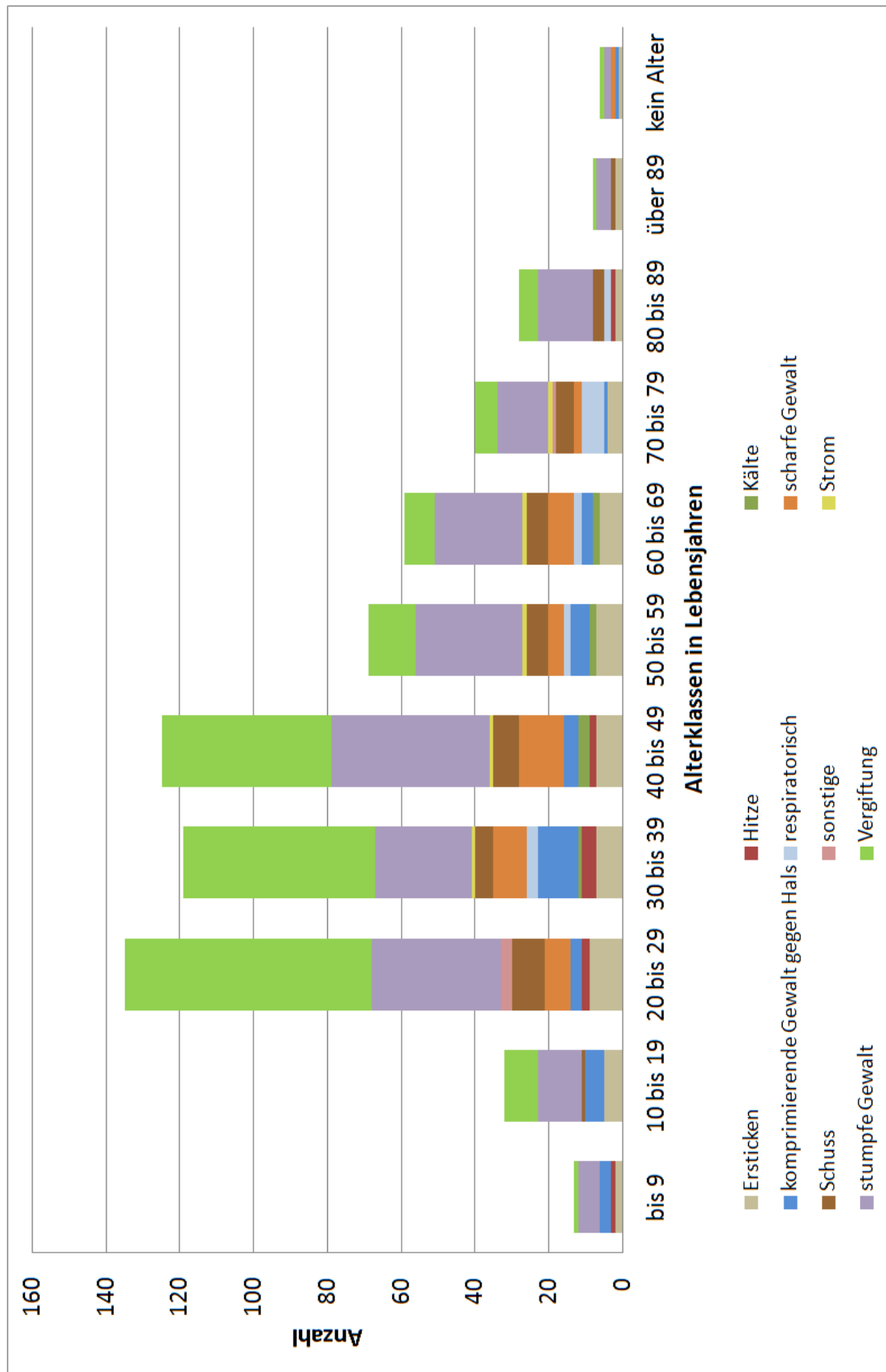


Abb. 4.26 Todesursachen nicht-natürlicher Todesfälle, aufgeschlüsselt nach Alter

Die vorherrschende Todesursache in den meisten Altersklassen war stumpfe Gewalt. Eine Ausnahme bilden die Altersklassen von 20 bis 49, dort waren Vergiftungen vorherrschend.

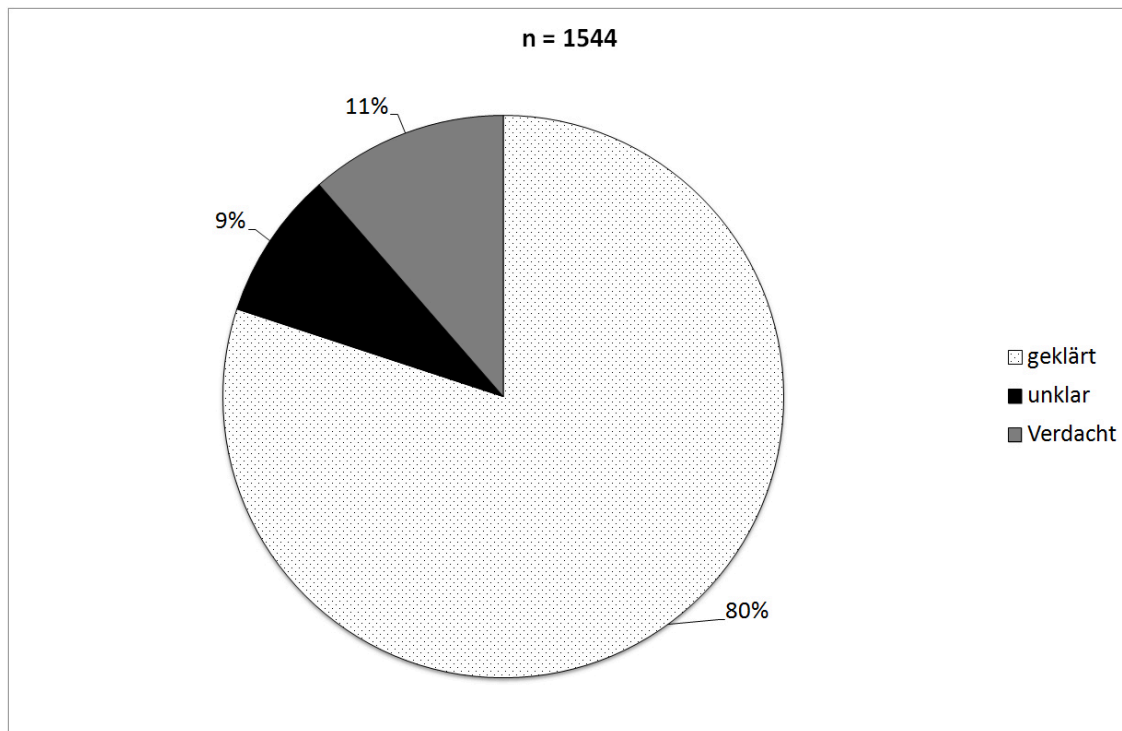
#### **4.7.3 Fälle unklarer Todesart**

In 204 Fällen konnte nach Abschluss der in Auftrag gegebenen Untersuchungen - der Untersuchungsumfang lag zwischen alleiniger Obduktion und Obduktion in Kombination mit toxikologischer Analyse und histologischer Diagnostik - die Todesart nicht sicher angegeben werden. Sie wurde also als „unklar“ festgestellt. Hierzu gehörten auch Fälle, bei denen nach Leichenschau und Obduktion ein Verdacht auf eine Intoxikation bestand, eine toxikologische Untersuchung durch die Staatsanwaltschaft jedoch nicht angefordert wurde. Eine weitere große Gruppe stellten Verdachtsfälle auf das Vorliegen einer Myokarditis dar, bei denen histologische Untersuchungen nicht angefordert wurden.

Somit nehmen die Verdachtsfälle auf eine kardiovaskuläre Todesursache mit 20 % (n=41) und die Verdachtsfälle auf Intoxikationen mit 13 % (n=26) der Fälle unklarer Todesart den wesentlichen Anteil der Verdachtsdiagnosen ein.

#### **4.7.4 Gesamtergebnis**

Über den Verlauf der rechtsmedizinischen Untersuchungen war festzustellen, dass in 80 % der 1544 Todesfälle eine Todesursache ermittelt werden konnte und in weiteren 11 % eine Verdachtsdiagnose geäußert werden konnte (siehe **Abb. 4.27**).



**Abb. 4.27 Abschließendes Ergebnis der Todesursachenklärung aller Todesfälle**

Dabei zeigte sich eine große Abhängigkeit der Aufklärungsquote von der Art der durchgeführten Untersuchungen. Die Aufklärungsquote im rechtsmedizinischen Untersuchungsgang reichte von 66 % nach Obduktion bis zu 98 % bei den Fällen, deren As-servate außerdem noch toxikologisch und histologisch untersucht wurden.

Insgesamt konnten 37,2 % der im Leichenschauschein gestellten Diagnosen nach Abschluss aller Untersuchungsschritte bestätigt werden. Nach betroffenen Organsystemen ausgewertet (siehe Kapitel 4.7) stieg die Übereinstimmung auf 51,5 %. Auch konnten 78 % der nach Leichenschau unklaren Todesursachen aufgeklärt werden.

## 5 Diskussion

In den folgenden Kapiteln erfolgt der Vergleich der im Rahmen dieser Arbeit erhobenen Daten mit denen anderer Arbeiten. Hierbei handelt es sich größtenteils um Arbeiten aus Deutschland. Besonders im Bereich der Intoxikationen erfolgte auch der Vergleich mit dem europäischen Ausland.

### 5.1 Datenerfassung

Bei der Dateneingabe ergaben sich folgende Schwierigkeiten: Es stellte sich heraus, dass 1,6 % der Akten (n=25) zum Erfassungszeitpunkt nicht vorlagen, und dass teilweise widersprüchliche Angaben zwischen den Daten des Datenbanksystems „Obduktio“ und den Angaben der maschinengeschriebenen Sektionsakten bestanden. Außerdem war zu berücksichtigen, dass trotz sorgfältiger Eingabe der Daten eine geringe Fehlerquote (z.B. durch Tippfehler) unvermeidbar war. Daher wurden zur Reduktion von Eingabefehlern Plausibilitätsabfragen mit erneuter Aktenprüfung widersprüchlicher Fälle durchgeführt. Auch waren die Todesumstände auf Grund der Aktenlage häufig nicht sicher zu erfassen.

Eine weitere Problematik ergab sich bei der Auswertung der chemisch-toxikologischen Gutachten insofern, als dass in zahlreichen Fällen zwar eine Einzelsubstanz in letaler Konzentration gemessen wurde, grundsätzlich aber auf Grund weiterer gefundener Substanzen eine Wechselwirkung nicht auszuschließen war. In diesen Fällen wurde eine Mischintoxikation angenommen.

Auch die Klassifikation der Todesumstände stellte teilweise ein Problem dar. So wurden insbesondere die nicht durch toxikologische Analyse überprüften Verdachtsfälle auf Intoxikation der Kategorie „Drogentodesfälle“ zugeordnet, sofern Hinweise auf Drogenabusus bekannt waren. Ein analoges Problem stellte sich für die Kategorie „Tod bei Alkoholabusus“.

Die 25 auf Grund fehlender Akten nur unvollständig erfassten Fälle wurden von der Auswertung ausgeschlossen. Widersprüchliche Angaben zwischen „Obduktio“ und Sektionsakten wurden mithilfe von handgeschriebenen Sektionsbüchern gelöst. Im Zweifel wurden die Ergebnisse der offiziellen maschinengeschriebenen Gutachten er-

fasst und ausgewertet. Falls im Leichenschauschein mehrere Differentialdiagnosen als Todesursache angegeben waren, wurde die an erster Stelle genannte Diagnose verwendet, gegebenenfalls unter Einbeziehung der weiteren Diagnosen, wenn dies diagnostisch und pathophysiologisch sinnvoll war.

Die Quote von 1,6 % nicht vorliegender Akten ist in Relation zu den von Jäger (Jäger 2008) gefundenen Quoten von 2,9 bis 10 % in vergleichbaren Arbeiten als gering anzusehen.

Brinkmann et al. (2002) fanden eine gerichtlichen Obduktionsfrequenz aller in Hessen Verstorbenen von 1,5 % für die Jahre 1994 und 1999 (Brinkmann et al. 2002).

## 5.2 Leichenschau

Die Übereinstimmung der auf dem Leichenschauschein angegebenen Todesursache mit der nach vollständiger rechtsmedizinischer Obduktion und weiteren Untersuchungen diagnostizierten Todesursache von 37,7 % in der vorliegenden Arbeit (siehe Kap. 4.1) entspricht der von Modelmog gefundenen (Modelmog 1993). Bei Modelmog (Modelmog 1993) war zu beachten, dass diese Zahlen auf einer Obduktionsrate von fast 100 % aller im Untersuchungszeitraum gestorbener Menschen in einer Region beruhte und nicht, wie in der vorliegenden Arbeit, auf die Fälle bezogen war, die rechtsmedizinisch untersucht wurden und bei denen ein Leichenschauschein vorlag. Völlige Übereinstimmung wurde bei Modelmog (Modelmog 1993) in etwa 33 % der Fälle und teilweise Übereinstimmung in weiteren etwa 20 % der Fälle gefunden. Spiliopoulou et al. (2005) fanden in Griechenland eine Übereinstimmung von 29 % zwischen der klinischen Diagnose und dem Obduktionsergebnis (Spiliopoulou et al. 2005).

Betrachtet man in dieser Arbeit die übergeordneten Todesursachengruppen, so ergibt sich eine Übereinstimmung von 70,1 % zwischen der im Leichenschauschein angegebenen Diagnose und der nach vollständigen rechtsmedizinischer Untersuchung ermittelten Diagnose.

Beachtlich ist weiterhin, dass sich in 29,1 % der Fälle die vermutete von der diagnostizierten Todesursache erheblich unterschied.

Lathi et al. (2001) untersuchten in Finnland 3478 Fälle, die wegen Inkonsistenzen der Leichenschauscheine zu einer erneuten Überprüfung der Diagnosen ausgewählt worden

waren. Sie fanden eine Übereinstimmung der Diagnosegruppen nach ICD-9 mit dem Obduktionsergebnis von 70,6 % (Lahti & Penttilä 2001). In Spanien wurden von Benavides et al. (1989) 1068 Todesfälle in der Stadt Valencia auf Übereinstimmungen zwischen dem ursprünglichen Leichenschauschein und den Ergebnissen einer Expertenkommission untersucht. Sie fanden eine Übereinstimmungsrate von 80,3 % (Benavides et al. 1989). Somit ergibt sich in der vorliegenden Studie ein zu (Lahti & Penttilä 2001) sehr ähnlicher Prozentsatz korrekt gestellter Diagnosen. Die Diskrepanz zu den Ergebnissen der Studie aus Valencia lässt sich durch die Vorselektion der Studienfälle in Finnland und der vorliegenden Arbeit erklären.

Mit den problematischen Aspekten der ärztlichen Leichenschau beschäftigen sich zahlreiche Autoren (Dettmeyer & Verhoff 2009, Verhoff et al. 2009, Brinkmann 2007, Madea & Dettmeyer 2003). Es wurden im Wesentlichen strukturelle sowie auf ärztlicher Seite vorhandene Schwierigkeiten identifiziert und unterschieden. Zusätzlich finden sich Ursachen auf Seiten der Ermittlungsbehörden und situative Probleme (Madea 2009, Rothschild 2009, Madea & Dettmeyer 2003). Eines der strukturellen Hauptprobleme stellt die unterschiedliche Gesetzeslage in den einzelnen Bundesländern dar (Dettmeyer & Verhoff 2009). In Hessen wurde beispielweise 2007 ein neues „Friedhofs- und Bestattungsgesetz“ (FBG) erstellt, welches eine Reform der vorangegangenen gesetzlichen Regelung aus den Jahren 1934, 1964 und 1965 darstellt (Bratzke 2007).

Für eine Betrachtung der historischen Entstehung dieser Problematik sei auf Groß (Groß 2000) verwiesen. Eine der wesentlichen Folgerungen stellt angesichts der je nach Bundesland unterschiedlichen Gesetzgebung die Forderung nach einer bundeseinheitlichen Regelung dar (Deutsche Gesellschaft für Medizinrecht e.V. Oktober 2011, Bundesärztekammer 2006, Dettmeyer & Madea 2002).

### 5.3 Todesursachenspektrum

Der in dieser Arbeit gefundene Anteil männlicher Verstorbener von etwa zwei Dritteln des untersuchten Sektionsguts entsprach den Ergebnissen anderer Autoren (Riemann 2003, Jäger 2008). Das Statistische Bundesamt (Statistisches Bundesamt 2010) hingegen fand bei Todesfällen im entsprechenden Zeitraum eine fast ausgeglichene Verteilung der Geschlechter mit einem Anteil männlicher Opfer von 54,0 %. Zahlreiche Arbeiten (Jäger 2008, Rentsch 2004, Kayser-Seeber 2003, Zitzelsberger 2001, Kausche

1998) fanden einen umso höheren Anteil weiblicher Verstorbener, je höher die Obduktionsquote war. Dieser Zusammenhang konnte in der vorliegenden Untersuchung nicht gezeigt werden. So ergab sich sowohl für das Jahr der meisten Obduktionen (349 Obduktionen im Jahr 2002) wie auch das der geringsten Obduktionszahl (260 Obduktionen im Jahr 2005) oder einem Jahr mit einer mittleren Anzahl Obduktionen (310 Obduktionen im Jahr 2006) ein nahezu konstanter Prozentsatz weiblicher Verstorbener von etwa 32 %. Im Gegensatz dazu konnte eine Abhängigkeit der Geschlechterverteilung von der Todesart festgestellt werden. So liegt der Anteil weiblicher Verstorbener bei Fällen natürlicher Todesart bei 37,8 %, bei nicht-natürlichen Todesfällen hingegen bei nur 29,3 % im rechtsmedizinischen Obduktionsgut dieser Studie.

Das mittlere Sterbealter der Männer lag mit 45,3 Jahren deutlich unter dem der Frauen mit 52,3 Jahren. Weiter zeigte sich folgender trivialer Zusammenhang zwischen Todesart und Sterbealter: Das Sterbealter nicht-natürlich verstorbener Menschen lag deutlich unter dem natürlich Verstorbener. So ist das durchschnittliche Sterbealter im rechtsmedizinischen Sektionsgut bei Männern mit 41,9 Jahren, bei Frauen mit 51,5 Jahren anzugeben.

Das mittlere Sterbealter männlicher Verstorbener lag in etwa bei dem von Kayser-Seeber (Kayser-Seeber 2003) (45,7 Jahre) und Rentsch (Rentsch 2004) (45,7 Jahre) gefundenen Alter. Die Spanne des mittleren Sterbealters reichte von 42,5 Jahren (Zitzelsberger 2001) bis zu 50,8 Jahren (Jäger 2008). Für weibliche Verstorbene erstreckte sich der Bereich des mittleren Sterbealters von 51,3 Jahren (Zitzelsberger 2001) bis 62,1 Jahre (Jäger 2008). Somit lag der in der vorliegenden Arbeit gefundene Wert für das mittlere Sterbealter am unteren Ende der Altersspanne.

Die in dieser Untersuchung festgestellte Verteilung von 39,6 % natürlicher, 47,2 % nicht-natürlicher und 13,2 % unklarer Todesarten stimmt mit zahlreichen anderen Untersuchungen (Rentsch 2004, Berndt 2001, Zitzelsberger 2001) insofern überein, als dass der Anteil der nicht-natürlich Verstorbenen jeweils überwog. Die drei genannten Untersuchungen kamen jeweils auf einen Anteil von etwa 80 % nicht-natürlicher Todesfälle. Eine Ausnahme stellt die Untersuchung von Jäger (Jäger 2008) dar, der als höheren Anteil die natürliche Todesart fand und dies auf die vergleichsweise hohe Berliner Sektionsrate zurückführte.

Es fand sich eine außerordentlich stark schwankende Häufigkeit bei der Verteilung der drei Todesarten. Der Anteil natürlicher Todesfälle schwankte zwischen 14,3 % (Zitzelsberger 2001) und 53,3 % (Jäger 2008). Für die Kategorie nicht-natürliche Todesart galt eine entsprechende Spanne von 42,4 % (Jäger 2008) bis zu 79,8 % (Berndt 2001). Für Fälle mit unklarer Todesart ergaben sich Schwankungen zwischen 1 % (Kausche 1998) bis zu 10,2 % (Otto 1995). Somit lag der für Gießen / Nord- und Mittelhessen gefundene Anteil von 13,2 % Fällen unklarer Todesart oberhalb dieser Angaben, was vermutlich auf die in Kap. 3.2.6 geschilderte Qualifikation der Todesart von nicht überprüften Verdachtsdiagnosen zurückzuführen ist.

Das natürliche Todesursachenspektrum (siehe Kap. 4.7.1) wurde mit 60 % klar von kardiovaskulären Todesursachen dominiert. Riemann (Riemann 2003) fand für Frankfurt ähnliche Werte mit einem Anteil von 57 %. Größere Unterschiede gab es bei letalen Erkrankungen des Respirationstraktes, die hier einen Anteil von 6 % im Gegensatz zu 14 % in Frankfurt hatten und bei solchen des zentralen Nervensystems mit 10 % in dieser Arbeit und 7 % in Frankfurt. Das weitere Todesursachenspektrum wies eine vergleichbare Verteilung natürlicher Todesursachen auf. Das statistische Bundesamt listet für die Jahre 2002 bis 2006 als führende Todesursache aller Todesfälle, also ohne Aufschlüsselung der Todesart, kardiovaskuläre Todesursachen mit 45,2 %, Neoplasien mit 25,9 %, zerebrovaskuläre Krankheiten mit 8,5 % und Krankheiten des Atmungssystems mit 5,1 % (Statistisches Bundesamt 2010).

Das nicht-natürliche Todesursachenspektrum (siehe Kap. 4.7.2) wurde hier mit jeweils gut 28 % von stumpfer Gewalt und Vergiftungen angeführt. Andere Untersuchungen fanden in der Regel die Einwirkung stumpfe Gewalt als führende Todesursache (Jäger 2008, Rentsch 2004, Kayser-Seeber 2003, Riemann 2003, Berndt 2001, Zitzelsberger 2001) mit unterschiedlich deutlichem Abstand zu Intoxikationen als zweithäufigste nicht-natürliche Todesursache. Der Anteil letaler stumpfer Gewalt an den nicht-natürlichen Todesursachen schwankte zwischen 39 % (Riemann 2003) und 33 % (Jäger 2008), der Anteil der Vergiftungen an nicht-natürlichen Todesfällen zwischen 23,6 % und 31 %.



## 5.4 Todesumstände

Mit 9,6 % lag der hier gefundene Anteil an Tötungsdelikten bei nicht-natürlichen Todesfällen (siehe Kap. 4.3.2) im oberen Bereich des von anderen Autoren gefundenen Prozentsatzes. Dieser reichte von 2,2 % (Rentsch 2004) bis 14,6 % (Riemann 2003). Die Geschlechterverteilung mit einem Überwiegen männlicher Opfer, in dieser Arbeit mit einem Anteil von 61 % vertreten, fand sich auch in zahlreichen anderen Untersuchungen (Jäger 2008, Berndt 2001, Zitzelsberger 2001, Reiner 1994). Allerdings fanden einzelne Arbeiten (Rentsch 2004, Kayser-Seeber 2003), dass Opfer von Tötungsdelikten mehrheitlich weiblichen Geschlechts waren. Das statistische Bundesamt ermittelte für den Untersuchungszeitraum 2002 bis 2006 einen Anteil „tätlicher Angriffe“ an „äußeren Ursachen von Morbidität und Mortalität“ von 1,6 %. Der Anteil männlicher Opfer lag mit 54,0 % leicht über dem Anteil weiblicher Opfer (Statistisches Bundesamt 2010).

Führende Todesursache in der vorliegenden Untersuchung war die Einwirkung scharfer Gewalt mit einem Anteil von 37 %, gefolgt von letalen Schussverletzungen mit 20 % und stumpfer Gewalt mit 17 %. Vergleichbare Arbeiten fanden sowohl ähnliche Abstufungen (Jäger 2008, Riemann 2003) als auch deutlich andere Rangfolgen. So fanden Zitzelsberger (Zitzelsberger 2001) und Berndt (Berndt 2001) als hauptsächliche Todesursache die Einwirkung stumpfer Gewalt bei Tötungsdelikten.

Der hier gefundene Anteil der Suizide am nicht-natürlichen Tod (siehe Kap. 4.3.1) von 17,1 % liegt dagegen eher am unteren Ende der Ergebnisse anderer Autoren. Der Prozentsatz liegt zwischen 10,5 % bei Zitzelsberger (Zitzelsberger 2001) und 38,1 % bei Jäger (Jäger 2008). Der Anteil männlicher Suizidenten liegt in der vorliegenden Untersuchung bei 74,4 %, der weiblicher bei 25,6 %. Ein derart ausgeprägtes Überwiegen des männlichen Geschlechts ergab sich aus anderen Arbeiten nicht, der Anteil schwankte zwischen 54,4 % (Rentsch 2004) und 70,3 % (Riemann 2003). Jedoch wurde unisono ein größerer Anteil männlicher als weiblicher Verstorbener nach Suizid gefunden. Das statistische Bundesamt nannte für den Untersuchungszeitraum einen Anteil von 31,7 % „vorsätzliche Selbstbeschädigung“ an „äußeren Ursachen von Morbidität und Mortalität“ und einen ähnlichen Anteil männlicher Suizide von 73,4 % (Statistisches Bundesamt 2010). Vennemann et al. (2006) wiesen jedoch nach, dass die Suizidrate auf Grund von Problemen bei der Erfassung in den offiziellen Gesundheitsberichten unterschätzt wird (Vennemann et al. 2006). Außerdem stellt die Unterscheidung von Suizid und ak-

zidenteller Vergiftung bei Drogenabusus ein Problem dar. Hier zeigte eine Studie aus Utah, dass die Suizidrate bei Vergiftungen um 30 % unterschätzt wurde (Donaldson et al. 2006).

Vorherrschende Todesursachen im Fall von Suiziden waren bei Männern Schussverletzungen mit 28 % und komprimierende Gewalt gegen den Hals mit 24 % sowie bei Frauen Vergiftungen mit 34 % und 22 % Tod durch Ertrinken.

Der Anteil der Unfälle an den nicht-natürlichen Todesfällen ist in dieser Studie nur indirekt zu ermitteln, da die einzelnen Fälle nur auf das Vorliegen spezieller Unfälle, nicht aber auf das generelle Vorliegen eines Unfalls überprüft wurden. Eine in vergleichbaren Arbeiten getroffene Einteilung der Todesumstände nicht-natürlicher Todesfälle in „Tötungsdelikt“, „Suizid“, „Unfall“ und „unklar“ wurde somit nur teilweise vorgenommen.

Der Anteil der nicht-natürlichen Todesfälle, der nicht in die Kategorie „Tötungsdelikt“ oder „Suizid“ fiel, also eine Zusammenfassung der Kategorien „Unfall“ und „unklar“ darstellte, betrug zusammen 74,3 %. Dies entspricht etwa den Angaben der Arbeiten von 73,5 % bei Berndt (Berndt 2001) und 75 % bei Kayser-Seeber (Kayser-Seeber 2003), bei denen der Anteil der unklaren Todesumstände nicht ausgewiesen ist.

## 5.5 Intoxikationen

Das Kollektiv der durch Intoxikationen (Alkohol, Arzneimittel, „Drogen“) Verstorbenen stellte sich folgendermaßen dar: In 74,5 % der Fälle handelte es sich um Männer. Dies lag deutlich oberhalb des für das Gesamtkollektiv festgestellten Männeranteils von 67 %. Das Durchschnittsalter wich ebenfalls erheblich von dem des Gesamtkollektivs ab. Sogar in Relation zu der ohnehin durchschnittlich jüngeren Gruppe mit nicht-natürlichen Todesursachen fand sich ein noch niedrigeres mittleres Sterbealter (Männer 45,8 Jahre, Frauen 45,0 Jahre). Ein Überwiegen letaler Intoxikationsfälle bei Männern wurde von zahlreichen Autoren gezeigt (Below & Lignitz 2003, Rocchi et al. 2003, Stenhouse & Grieve 2003). Das Statistische Bundesamt gab für den Untersuchungszeitraum für Männer einen Anteil an den akzidentellen Vergiftungen mit 73,0 % an (Statistisches Bundesamt 2010).

Der hier gefundene Anteil von 15,2 % Vergiftungen (n=235) an allen untersuchten Todesfällen, bei Schwankungen zwischen 14 % im Jahr 2002 und 17,7 % im Jahr 2006,

lag am oberen Ende des von Below et al. (Below & Lignitz 2003) gefundenen Anteils von 10 bis 15 %. Dieser Anteil war einerseits - trivialerweise - von der generellen Obduktionsrate abhängig, andererseits jedoch auch von der Interpretation toxikologischer Ergebnisse. Die Interpretation beschränkte sich nicht allein auf den Nachweis von i.d.R., aber nicht notwendigerweise, letalen Konzentrationen von Arzneimitteln oder „Drogen“ nach Schulz & Schmoldt (Schulz & Schmoldt 2003), sondern berücksichtigte auch Todesumstände und Ausschluss konkurrierender Todesursachen (Mußhoff & Madea 2007).

Der Anteil der einzelnen Intoxikationsarten unterschied sich jedoch erheblich (siehe auch Abb. 4.17): Hier wurde als größte Gruppe mit 34 % eine Mischintoxikation gefunden. Kohlenmonoxidvergiftungen wurden mit 13 % ermittelt, Opiatintoxikationen mit 12 %. Below et al. (Below & Lignitz 2003) hingegen fanden für Greifswald als größte Gruppe CO-Intoxikationen mit 49 % und Mischintoxikationen mit nur 7 %. Diese großen Unterschiede waren einerseits bedingt durch Unterschiede in der Verfügbarkeit von Drogen und Medikamenten in unterschiedlichen Zeiträumen (1950 bis 2000 im Vergleich zu 2002 bis 2006) und unterschiedlichem Untersuchungsorten (Greifswald in der ehemaligen DDR, sowie Nord- und Mittelhessen), andererseits durch das Vorkommen CO-produzierender Heizungssysteme. Die hohe Anzahl von Mischintoxikationen der vorliegenden Arbeit ist auch der Tatsache geschuldet, dass Fälle mit mehreren nachgewiesenen Substanzen, wie in Kapitel 3.2.2 geschildert, als Mischintoxikation gewertet wurden.

Auch für die Alkoholintoxikationen ergaben sich große Differenzen zwischen den hier gefundenen 8 % im Vergleich zu 21 % in Greifswald. Die Rolle von Ethanol sowohl als bevorzugtem Rauschmittel als auch als bevorzugtem Intoxikationspartner im Fall von Mischintoxikationen fand sich bei mehreren Autoren. So fanden Jonsson et al. (Jonsson et al. 2004) für Schweden und Lahti & Vuori (Lahti & Vuori 2002) sowie Koski et al. (Koski et al. 2003) für Finnland Ethanol als häufigste nachgewiesene Substanz. Lahti & Vuori (Lahti & Vuori 2003) und Koski et al. (Koski et al. 2003) fanden Ethanol ebenfalls als häufigste Begleitsubstanz bei Mischintoxikationen.

Preti et al. (Preti et al. 2002) fanden für einen anderen Zeitraum (1984-2000) in Italien einen Anteil von 95,8 % Herointodesfällen, berichteten aber gleichzeitig, dass bei etwa der Hälfte dieser Fälle zusätzlich weitere Drogen in relevanter Konzentration gefunden

worden seien. Ein generelles Problem bei dem Vergleich der europäischen Drogentodstatistik ist die unterschiedliche Erfassung dieser Todesfälle in den einzelnen Ländern (Heinemann & Simon 2005).

Ein generelles Problem nicht nur dieser Arbeit stellt auch der hohe Prozentsatz von Verdachtsfällen auf Intoxikationen (26 %) dar. Dem Verdacht wurde nicht immer mittels toxikologischer Analyse weiter nachgegangen, zumindest wurde durch die Staatsanwaltschaften kein entsprechender Auftrag zur Durchführung chemisch-toxikologischer Untersuchung erteilt.

## 5.6 Weitere Aspekte

Es zeigte sich, dass im Verlauf der rechtsmedizinischen Untersuchungen ein erheblicher Informationsgewinn zu verzeichnen war. So ließen sich allein durch eine Obduktion 65 % aller Todesursachen sowie 78 % der zuvor im Leichenschauschein als unklare Todesfälle eingestuft Fälle klären. Ähnliches galt für weiterführende Untersuchungen wie toxikologische Analysen und die histologische Diagnostik, die in Kombination mit einer Obduktion die Anzahl unklarer Fälle weiter auf zunächst 20 % bzw. dann 2 % senken konnten. Besonders toxikologische Analysen konnten in zahlreichen Fällen Todesursachen und damit die Todesart klären. Sie deckten bis dato unbekannte Substanzaufnahmen auf, wiesen aber auch die Medikamenteneinnahme in Kliniken nach, denen besonders im Rahmen von Mischintoxikationen todesursächliche Relevanz zukommen konnte. Hierbei war zu beachten, dass im Fall von histologischen Untersuchungen, wie in Kapitel 3.2.5 geschildert, auch Ausschlussdiagnosen wie z.B. SIDS als geklärt angenommen wurden. In der Zusammenschau ergab sich also ein außerordentlich hohes diagnostisch-analytisches Potential zur Klärung von Todesursachen und damit der Todesart.

Auffallend war angesichts des großen Potentials der mit 37,5 % insgesamt geringe Prozentsatz weiterführender Untersuchungen. Die unzureichende Ausschöpfung dieser Möglichkeiten zeigte sich besonders bei Fällen mit konkreten Verdachtsdiagnosen. Diesen Verdachtsdiagnosen wurde nur in 70 % der Fälle mittels weiterführender Diagnostik nachgegangen. Diese Diskrepanz war dadurch zu erklären, dass diese Untersuchungen erst nach Erteilung eines entsprechenden Auftrages erfolgten, der Auftraggeber, i.d.R.

also die zuständige Staatsanwaltschaft, allerdings nur an der Klärung von Todesursachen bei möglichem Fremdverschulden interessiert war.

Somit konnte Hinterbliebenen oft keine befriedigende Auskunft zur Todesursache gegeben werden. Sie wurden damit vor die Wahl gestellt, weiterführende Untersuchungen auf eigene Kosten zu veranlassen oder auf eine Klärung der Todesursache zu verzichten. Zugleich kann der rechtsmedizinische Sachverständige ohne weiterführende Diagnostik wesentliche Aspekte übersehen, wenn er eine abschließende Stellungnahme zu Todesursache und Todesart abgibt.

Die Bedeutung der Obduktion in Sinne medizinischer Qualitätssicherung unterstreichen Nestler et al. (Nestler et al. 2008), die bei 74,8 % der Obduktionen zusätzliche, klinisch bis dato nicht erhobene Befunde fanden. Für den Patienten wären 32,9 % der Befunde klinisch relevant gewesen. Eine Studie aus Hamburg findet eine ähnliche Rate nicht oder fehlerhaft gestellter Diagnosen von 39,7 % (Berlit 2009). Durch eine höhere Sektionsquote würden dementsprechend mehr klinisch relevante aber auch unerwartete Befunde erhoben werden können. De La Grandmason (2010) zeigte, dass durch systematische histologische Untersuchungen in 40% der Fälle relevante Informationen zur Klärung der Todesursache gefunden wurden und dass in 8,4% der Fälle allein die histologische Untersuchung die Todesursache klären konnte (De La Grandmason et al. 2010).

Für eine valide Todesursachenstatistik wird im Allgemeinen eine Sektionsrate von etwa 30 % verlangt (Schwarze & Pawlitschko 2003, Schwarze 2001). Vor dem Hintergrund einer Gesamtsektionsrate, bestehend aus pathologisch-anatomischen und gerichtlichen Sektionen, von allenfalls 5,3 % in Deutschland und 6,0 % Prozent in Hessen (Brinkmann et al. 2002) steht die Todesursachenstatistik auf einer sehr schmalen Basis. Im Vergleich dazu findet sich im europäischen Ausland eine höhere Sektionsrate von 10,6 % in Norwegen, über 16 % in Dänemark, 17,3 % in der Schweiz, 20 % in Großbritannien, 22 % in Schweden und bis zu 31,1 % in Finnland sowie 30-33 % in Österreich (Bundesärztekammer 2005, Fluri & Gebber 2002, Department of Health 2001, Saukko 1995, Petri 1993). Diese deutlich höhere Sektionsrate setzt sich für Dänemark, Schweden, Österreich und Schweiz zu einem erheblichen Teil aus klinisch-pathologischen Sektionen zusammen, für Großbritannien und Finnland jedoch aus gerichtlichen Sektionen mit einem Anteil von 15,2 % bis 16,9 %.

Die in dieser Arbeit erhobenen Zahlen unterstützen die schon in der Einleitung erwähnte Forderung (Madea et al. 2006b, Dettmeyer 1999) nach einer rechtlichen Regelung, die eine höhere Obduktionsfrequenz ermöglicht, z.B. durch Einführung einer sogenannten Verwaltungssektion. Außerdem legen sie die Durchführung (und Finanzierung) erweiterter Diagnostik nahe, was auch zu einer erhöhten Rechtssicherheit führen würde.

## **5.7 Ausblick**

Das durch die vorliegende Arbeit ermittelte geschlechts- und altersspezifische Spektrum der Todesursachen und Todesart ermöglicht die Erstellung einer Prioritätenliste empfehlenswerter Untersuchungen zur Klärung zukünftiger Todesfälle.

Das erstellte Datenbankensystem bietet aufgrund seiner Flexibilität die Möglichkeit, noch detaillierterer Analysen insbesondere der erfassten Subkollektive durchzuführen. Diese Kollektive waren i.d.R. allerdings so klein, dass aussagekräftige Ergebnisse bei der z.Z. zu kleinen Datenbasis nicht zu erzielen waren. Eine Erweiterung des Datenbanksystems im Hinblick auf zukünftige oder spezielle Fragestellungen ist leicht möglich.

Es wäre beispielsweise möglich die Subgruppe der Verkehrsunfälle sowohl im Hinblick auf die durch den Verstorbenen geführten als auch die gegnerischen Fahrzeuge zu analysieren. Hierzu müsste das Datenbankensystem um Felder zur Erfassung der Fahrzeuge ergänzt, die Daten erfasst und die gewünschten Abfragen erstellt werden.

Die hier erarbeiteten Daten zeigen, dass eine bessere Ausschöpfung der analytischen und diagnostischen Möglichkeiten zu einer deutlich höheren Quote geklärter Todesursachen und damit Todesarten führt.

## 6 Zusammenfassung

Die retrospektive Studie wertet die Obduktionsergebnisse des Instituts für Rechtsmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen über einen Fünfjahreszeitraum von 2002 bis 2006 aus. Dazu wurden Obduktionsberichte, Archivunterlagen, chemisch-toxikologische Analysen und histologische Untersuchungen gesichtet. Mit dem eigens zu diesem Zweck entworfenen Datenbanksystem wurde neben demographischen Daten u.a. Todesart und Todesursachen sowie Ergebnisse weiterführender Untersuchungen erfasst.

Das untersuchte Kollektiv der 1544 Verstorbenen war im Durchschnitt 47,6 Jahren alt und bestand zu 66,5 % aus männlichen und zu 33,5 % aus weiblichen Verstorbenen. 47,2 % hiervon starben eines nicht-natürlichen und 39,6 % eines natürlichen Todes. Bei 13,2 % blieb die Todesart unklar. Die nicht-natürlichen Todesursachen wurden mit 28,8 % von stumpfer Gewalt und mit 28,7 % von Vergiftungen dominiert, vor Erstickten mit 7,1 %, Schussverletzungen mit 5,9 % sowie scharfer Gewalt mit 5,8 %. Bei den natürlichen Todesfällen herrschten kardiovaskuläre Todesursachen mit 59,6 % vor. Es folgten todesursächliche Erkrankungen des zentralen Nervensystems (10,0 %), im Respirationstrakt mit 5,9 %, der plötzliche Kindstod (5,7 %) sowie letale gastrointestinale Erkrankungen (5,6 %).

Bei den 235 Vergiftungen dominierten Mischintoxikationen mit 34,0 % vor Intoxikationsverdachtsfällen (22,6 %), Kohlenmonoxidvergiftungen (10,2 %), Opiatintoxikationen (11,9 %), Alkoholintoxikationen (8,5 %) und Arzneimittelintoxikationen (6,8 %). Neben Ethanol (n=318) wurden insbesondere Opiate (n=62), Benzodiazepine (n=58) und trizyklische Antidepressiva (n=54) im Leichenblut gefunden.

In Abhängigkeit von der Intensität der Diagnostik, d.h. vom makroskopischem Obduktionsergebnis, chemisch-toxikologischen Analysen, Histologie von Organproben der wichtigsten inneren Organe, wurde das Potential weiterführender rechtsmedizinischer Untersuchungen zur Aufklärung der Todesursache im Einzelfall deutlich. Die Aufklärungsrate reichte von 66 % bei alleiniger Obduktion bis zu 98 % bei Kombination von Obduktion, Toxikologie und Histologie. Zwischen dem außerordentlich hohen Potential und der tatsächlichen Ausschöpfung dieser Möglichkeiten (ausführliche toxikologische Untersuchungen in 25,2 % und histologische Untersuchungen in 6,3 % der Fälle) zeigte sich eine erhebliche Diskrepanz.

## 7 Abstract

The five-year retrospective study covers autopsy-results of the Institute of Forensic Science of the Justus-Liebig-University Giessen dating from 2002 to 2006. For this purpose autopsy reports, archive data, toxicological findings and results of histological examinations were analyzed. In order to achieve an efficient and flexible analysis, a special database system was developed containing inter alia demographical data, cause and manner of death and results of further examinations.

The collective of 1544 deceased with an average age of 47.6 years consisted of 66.5 % males and 33.5 % females. While 47.2 % thereof died by unnatural manner of death for 39.6 % natural causes were found. In 13.2 % the manner of death was uncertain. Main causes of unnatural death were blunt force (28.8 %) and intoxication (28.7 %), followed by suffocation (7.1 %), bullet wound (5.9 %) and sharp force (5.8 %). In case of natural cause of death cardio-vascular diseases were dominating (59.6 %). Further causes were lethal diseases of the central nervous system (10.0 %) and the respiratory system (5.9 %), the sudden infant death syndrome (5.7 %) and diseases of the gastrointestinal tract (5.6 %).

The sub collective of 235 intoxications consisted of mixed intoxication (34.0 %), suspicion of intoxication (22.6 %), carbon monoxide intoxication (10.2 %), opiate intoxication (11.9 %), alcohol intoxication (8.5 %), and drug poisoning (6.8 %). Blood examinations mainly found ethanol (n=318), opiates (n=62), benzodiazepines (n=58) and tricyclic antidepressants (n=54).

Depending on the intensity of the examination, i.e., forensic autopsy, toxicological analysis and histological examination of the major organs, the potential for the coroner's inquest in individual cases became apparent. The detection rate ranged from 66 % after sole autopsy to 98 % after autopsy, toxicological analysis and histological examination. Hence, the present investigation documents the great discrepancy between the high potential and the actual usage of further examinations as toxicological analysis was made in 25.2 % and histological examination in 6.3 % of all cases only.



## 8 Abkürzungsverzeichnis

11-OH-THC	11-Hydroxy-THC
6-MAM	6-Monoacetylmorphin
CO	Kohlenstoffmonoxid
CO-Hb	Kohlenstoffmonoxid-Hämoglobin
EDDP	2-Ethyl-1,5-dimethyl-3,3-diphenyl-pyrrolidin
GC/MS	Gaschromatographie/Massenspektrometrie
HPLC/DAD	Hochleistungsflüssigkeitschromatographie / Diodenarraydetektion
LSD	Lysergsäurediethylamid
MDA	Methylendioxyamphetamin
MDMA	Methylendioxy-methamphetamin
SIDS	sudden infant death syndrome
Sta	Staatsanwaltschaft
THC	Tetrahydrocannabinol
THC-COOH	THC-Carbonsäure
ZNS	zentrales Nervensystem

## 9 Abbildungsverzeichnis

Abb. 3.1 Eingabemaske .....	6
Abb. 3.2 Datenbankstruktur .....	7
Abb. 3.3 Quellcode zur Abfrage der Stammdaten aller Verkehrsunfälle .....	8
Abb. 3.4 Formular zur Eingabe der Stammdaten .....	8
Abb. 3.5 Formular zur Eingabe der Todesursache .....	10
Abb. 3.6 Formular zur Eingabe der Klassifizierung besonderer Todesumstände und Todesursachen.....	11
Abb. 3.7 Formular zur Eingabe der Ergebnisse toxikologischer Untersuchungen.....	12
Abb. 4.1 Anzahl der Untersuchungen, aufgeschlüsselt nach Untersuchungsjahr .....	14
Abb. 4.2 Aufschlüsselung der Kombinationen von Untersuchungen.....	15
Abb. 4.3 Anzahl der Untersuchungen, aufgeschlüsselt nach Alter der Verstorbenen....	16
Abb. 4.4 Altersverteilung bei Tod durch Suizid, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	22
Abb. 4.5 Altersverteilung bei tödlichen Verkehrsunfällen, aufgeschlüsselt nach Alter und Geschlecht.....	25
Abb. 4.6 Altersverteilung bei Todesfällen im Umfeld von Alkoholkonsum, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	29
Abb. 4.7 Altersverteilung der Drogentodesfälle, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	31
Abb. 4.8 Immunchemisch im Blut nachgewiesene Substanzklassen und Einzelsubstanzen bei Fällen von Drogen- und Medikamentenabusus.....	31
Abb. 4.9 Box-Whisker-Plot ausgewählter Substanzen im Blut bei Drogentodesfällen oder Medikametenabusus mit Angabe der Anzahl der Fälle.....	32
Abb. 4.10 Status der Todesursachenklärung nach der Obduktion.....	33
Abb. 4.11 Anzahl der mit immunchemischen Vortests nachgewiesenen Substanzen und Substanzklassen, aufgeschlüsselt nach untersuchten Asservaten .....	35
Abb. 4.12 Verteilung gefundener Substanzen bzw. Substanzklassen bei immunchemischem Substanznachweis im Blut, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	37
Abb. 4.13 Verteilung gefundener Substanzen bzw. Substanzklassen bei immunchemischem Substanznachweis im Urin, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	38
Abb. 4.14 Häufige im Blut und Urin mittels GC/MS bzw. HPLC/DAD gefundene Drogen, deren Stoffwechselprodukte und Begleitstoffe .....	39
Abb. 4.15 Häufige im Blut und Urin mittels GC/MS bzw. HPLC/DAD nachgewiesene Medikamente und deren Stoffwechselprodukte .....	39
Abb. 4.16 Box-Whisker-Plot ausgewählter Substanzen im Blut in µg/l, mit Angabe der Anzahl Fälle .....	40
Abb. 4.17 Aufschlüsselung der Intoxikationsfälle nach Abschluss aller in Auftrag gegebener Diagnostik.....	41
Abb. 4.18 Altersstruktur der Intoxikationsfälle, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	41

Abb. 4.19 Verteilung des Blutalkoholspiegels in Promille, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	42
Abb. 4.20 Co-Hb Konzentrationen im Blut, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	44
Abb. 4.21 Status der Todesursachenklärung nach Obduktion und Toxikologie .....	46
Abb. 4.22 Todesursachenklärung für diejenigen Fälle, die obduziert, toxikologisch und histologisch untersucht wurden.....	47
Abb. 4.23 Verteilung der Todesarten, aufgeschlüsselt nach Alter (nach Ausschöpfung der in Auftrag gegebenen Diagnostik).....	48
Abb. 4.24 Obduktionsergebnis (ohne weiterführende Diagnostik) bei nach Leichenschau unklaren Todesfällen, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	49
Abb. 4.25 Verteilung der Todesursachen natürlicher Todesfälle, aufgeschlüsselt nach Altersklassen.....	51
Abb. 4.26 Todesursachen nicht-natürlicher Todesfälle, aufgeschlüsselt nach Alter.....	53
Abb. 4.27 Abschließendes Ergebnis der Todesursachenklärung aller Todesfälle.....	55

## 10 Tabellenverzeichnis

Tab. 3.1 Nicht identifizierte Verstorbene .....	5
Tab. 4.1 Mittleres Sterbealter, aufgeschlüsselt nach Sektionsjahr, Geschlecht und abschließend festgestellter Todesart .....	16
Tab. 4.2 Anzahl vorhandener Leichenschauscheine, aufgeschlüsselt nach Sektionsjahr und Geschlecht .....	17
Tab. 4.3 Nach ärztlicher Leichenschau vermutete Todesursachengruppe, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	17
Tab. 4.4 Übereinstimmung der Todesursachengruppe mit der im Leichenschauschein vermuteten Todesursache, soweit Leichenschauscheine vorlagen.....	19
Tab. 4.5 Anzahl der Obduktionen, aufgeschlüsselt nach Auftraggeber und Jahr.....	20
Tab. 4.6 Ausgewählte Fallgruppen von Todesumständen, aufgeschlüsselt nach Untersuchungsjahr .....	21
Tab. 4.7 Todesursachen im Fall von Suiziden, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	23
Tab. 4.8 Todesursachen bei Tötungsdelikten, aufgeschlüsselt nach Geschlecht.....	24
Tab. 4.9 Todesursachen bei Verkehrsunfällen, aufgeschlüsselt nach Geschlecht.....	26
Tab. 4.10 Todesfälle bei Patienten mit psychiatrischer Erkrankung, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	27
Tab. 4.11 Todesursachen von Säuglingen, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	28
Tab. 4.12 Todesursachen bei V.a. Alkoholkonsum oder -abusus, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	30
Tab. 4.13 Immunchemisches Untersuchungsmaterial, Anzahl der Untersuchungen .....	34
Tab. 4.14 Anzahl der bei Vortests nachgewiesenen Substanzen bzw. Substanzklassen, getrennt nach Untersuchungsmaterial.....	35
Tab. 4.15 Anzahl der Kombinationspartner der immunchemisch nachgewiesenen Substanzen bzw. Substanzklassen, getrennt nach Untersuchungsmaterial.....	36
Tab. 4.16 Häufig gefundene Substanzkombinationen bei Urinuntersuchungen .....	36
Tab. 4.17 Todesursachen bei Opiat- bzw. Methadonnachweis im Blut, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	45
Tab. 4.18 Nach toxikologischer Analytik ermittelte Todesursachen zuvor unklarer Todesfälle.....	46
Tab. 4.19 Anzahl der Obduktionen, aufgeschlüsselt nach Obduktionsjahr, Geschlecht, Todesart und Todesjahr .....	48
Tab. 4.20 Ursachen natürlicher Todesfälle, aufgeschlüsselt nach Geschlecht .....	50
Tab. 4.21 Ursachen nicht-natürlicher Todesfälle, aufgeschlüsselt nach Geschlecht.....	52

## 11 Literaturverzeichnis

- Aktories, K., Forth, W., Allgaier, C. & Aktories-Förstermann-Hofmann-Starke. (2009) *Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie: Für Studenten der Medizin, Veterinärmedizin, Pharmazie, Chemie und Biologie sowie für Ärzte, Tierärzte und Apotheker; mit 305 Tabellen; [mit dem Plus im Web ; Zugangscode im Buch]* (10., überarb. Aufl.). München: Elsevier Urban & Fischer. Verfügbar unter: [http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=3227900&prov=M&dok\\_var=1&dok\\_ext=htm](http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=3227900&prov=M&dok_var=1&dok_ext=htm).
- Albrecht, R. & Nicol, N. (2010) *Microsoft Office Access 2007 - das Handbuch: [Insider-Wissen - praxisnah und kompetent ; komplett zweifarbig, Praxisindex, eBook auf CD]* [Nachdr.]. Unterschleißheim: Microsoft Press Deutschland.
- Below, E. & Lignitz, E. (2003) Cases of fatal poisoning in post-mortem examinations at the Institute of Forensic Medicine in Greifswald--analysis of five decades of post-mortems. *Forensic Sci. Int.*, 133 (1-2), 125-131.
- Benavides, F. G., Bolumar, F. & Peris, R. (1989) Quality of death certificates in Valencia, Spain. *Am J Public Health*, 79 (10), 1352-1354.
- Berlit, S. (2009) *Retrospektive Analyse autoptischer Befunde und klinischer Diagnosen des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf der Jahre 1998 - 2006* (Univ., Med. Fak., Diss.--Hamburg, 2009). Verfügbar unter: <http://www.sub.uni-hamburg.de/opus/volltexte/2009/4330/index.html>.
- Berndt, S. E. (2001) *Zur Phänomenologie der Obduktionen im Institut für Rechtsmedizin in den Jahren 1990 - 1993: Eine Analyse des Sektionsgutes des Instituts für Rechtsmedizin des Universitätsklinikums "Carl Gustav Carus" der Technischen Universität Dresden* (Dresden, Techn. Univ., Diss., 2002).
- Bratzke, H. (1994) *Datenverarbeitung in der Rechtsmedizin: Ein Symposium, veranstaltet am 5./6. November 1993 in Frankfurt am Main*. Deutsche Hochschulschriften: Bd. 517. Egelsbach: Hänsel-Hohenhausen.
- Bratzke, H. (2007) Das neue Friedhofs- und Bestattungsgesetz (FBG) – zahlreiche Änderungen für die hessischen Ärztinnen und Ärzte. *Hessisches Ärzteblatt* (10), 604-608.
- Bratzke, H., Parzeller, M. & Köster, F. (2004) Deutsches Forensisches Sektionsregister startet: Ein Beitrag zur Qualitätssicherung. *Deutsches Ärzteblatt*, 101 (18), A-1258. Verfügbar unter: <http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?src=dimdi&id=41685>.
- Brinkmann, B. (Hrsg.). (2007) *Leichenschau: Leitlinien zur Qualitätssicherung* (1. Aufl.). Düsseldorf: Dt. Krankenhaus-Verl.-Ges.
- Brinkmann, B., Banaschak, S., Bratzke, H., Cremer, U., Drese, G., Erfurt, C. et al. (1997) Fehlleistungen bei der Leichenschau in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse einer multizentrischen Studie I und II. *Archiv für Kriminologie*, 199, 1-12 u. 65-74.
- Brinkmann, B., Du Chesne, A. & Vennemann, B. (2002) Aktuelle Daten zur Obduktionsfrequenz in Deutschland. *DMW*, 127 (15), 791-795.

- Bundesärztekammer. (2005) Bekanntmachungen: Der Vorstand der Bundesärztekammer hat in seiner Sitzung vom 26. August 2005 auf Empfehlung des Wissenschaftlichen Beirats folgendes beschlossenen Stellungnahme zur Autopsie. *Deutsches Ärzteblatt*, 102 (50), A-3537. Verfügbar unter: <http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?src=dimdi&id=49618>.
- Bundesärztekammer. (2006) ) Entwurf einer Gesetzgebung zur ärztlichen Leichenschau- und Todesbescheinigung. In B. Madea (Hrsg.), *Die Ärztliche Leichenschau. Rechtsgrundlagen Praktische Durchführung Problemlösung*. 2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage. (Springer-11773 /Dig. Serial], S. 213–216). Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag Heidelberg.
- De La Grandmaison, G. Lorin, Charlier, P. & Durigon, M. (2010) Usefulness of Systematic Histological Examination in Routine Forensic Autopsy. *Journal of Forensic Sciences*, 55 (1), 85-88.
- Department of Health. (2001) *Report of a census of organs and tissues retained by pathology services in England: Conducted in 2000 by the Chief Medical Officer*. The Stationery Office United Kingdom
- Dettmeyer, R. (1999) *Die verfassungsrechtlichen Grenzen für die gesetzliche Einführung einer Verwaltungssektion bei medizinisch unklaren Todesfällen*. Bochumer Schriften zum Sozialrecht: Bd. Bd. 3. Frankfurt am Main, Berlin, Bern, Bruxelles, New York, Wien: Lang (Univ., Diss/99--Bochum, 1998.).
- Dettmeyer, R. & Madea, B. (2002) Obduktionen: Unsichere und uneinheitliche Rechtslage. *Deutsches Ärzteblatt*, 99 (36), A-2311. Verfügbar unter: <http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?src=dimdi&id=32775>.
- Dettmeyer, R. & Verhoff, M. A. (2009) Ärztliche Leichenschau in Deutschland. *Rechtsmedizin*, 19 (6), 391-398. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/s00194-009-0634-z>.
- Deutsche Gesellschaft für Medizinrecht e.V. (Oktober 2011) *Einbecker Empfehlungen der DGMR zu Rechtsfragen der Obduktion und postmortalen Gewebespende* (Das Präsidium der DGMR e.V., Hrsg.). Verfügbar unter: <http://www.uk-koeln.de/dgmr/empfehlungen/emp18.shtml>.
- Donaldson, A. E., Larsen, G. Y., Fullerton-Gleason, L. & Olson, L. M. (2006) Classifying undetermined poisoning deaths. *Inj. Prev.*, 12 (5), 338-343.
- Eisenmenger, W. (2001) Sektionen - überflüssig wie ein Kropf? *DMW*, 126 (10), 257-257. Verfügbar unter: doi:10.1055/s-2001-11754.
- Fluri, S. & Gebber, J.-O. (2002) Glanz, Sinn (und Elend?) der Autopsie. *Schweiz Med Forum* (4). Verfügbar unter: <http://www.medicalforum.ch/docs/smf/archiv/de/2002/2002-04/2002-04-388.PDF>.
- Groß, D. (1999) Sektionen in Deutschland: Historische Wurzeln, gegenwärtiger Stellenwert und aktuelle ethische Probleme. *Ethik in der Medizin*, 11 (3), 169-181.
- Groß, D. (2000) Rezente Mängel der Leichenschau und ihre historischen Ursachen: Eine Analyse aus medizingeschichtlicher Sicht. *NTM Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin*, 8 (1), 103-115. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/BF02914178>.

- Große Perdekamp, M., Pollak, S., Bohnert, M. & Thierauf, A. (2009) Äußere Leichenschau. *Rechtsmedizin*, 19 (6), 413-417. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/s00194-009-0639-7>.
- Heinemann, A. & Simon, R. (2005) Zum Stand der Harmonisierung der vergleichenden Erfassung der Drogenmortalität in den EU-Staaten. *Rechtsmedizin*, 15 (4), 218-228. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/s00194-005-0331-5>.
- Heller, A. (1897) Über die Notwendigkeit der gesetzlichen Einführung von Verwaltungs-Sektionen. *Vjschr. Gerichtl. Med.*, 13, 387-390.
- Höpker, W. W. & Wagner, S. (1998) Qualitätssicherung: Die klinische Obduktion. *Deutsches Ärzteblatt*, 95 (25), A-1596. Verfügbar unter: <http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?src=dimdi&id=11982>.
- Jäger, A. (2008) *Statistische Analyse der Obduktionen dreier rechtsmedizinischer Institute Berlins der Jahre 1999 bis 2003* (Med. Diss., Berlin).
- Jonsson, A., Holmgren, P. & Ahlner, J. (2004) Fatal intoxications in a Swedish forensic autopsy material during 1992-2002. *Forensic Sci. Int.*, 143 (1), 53-59. Verfügbar unter: doi:10.1016/j.forsciint.2004.02.010.
- Kausche, B. (1998) *Statistische Analyse der Obduktionen des Institutes für Rechtsmedizin Magdeburg 1985 - 1995* (Magdeburg, Univ., Diss., 1998).
- Kayser-Seeber, K. (2003) *Zur Phänomenologie der Obduktionen im Institut für Rechtsmedizin der TU Dresden (1978 - 1979)* (Dresden, Techn. Univ., Diss., 2004).
- Kemper, A. & Eickler, A. (2006) *Datenbanksysteme: Eine Einführung* (6. Aufl.). München: Oldenbourg. Verfügbar unter: [http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?id=2785967&prov=M&dok\\_var=1&dok\\_ext=html](http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?id=2785967&prov=M&dok_var=1&dok_ext=html).
- Koski, A., Ojanperä, I. & Vuori, E. (2003) Interaction of alcohol and drugs in fatal poisonings. *Hum Exp Toxicol*, 22 (5), 281-287.
- Lahti, R. A. & Penttilä, A. (2001) The validity of death certificates: routine validation of death certification and its effects on mortality statistics. *Forensic Sci. Int.*, 115 (1-2), 15-32.
- Lahti, R. A. & Vuori, E. (2002) Fatal alcohol poisoning: medico-legal practices and mortality statistics. *Forensic Sci. Int.*, 126 (3), 203-209.
- Lahti, R. A. & Vuori, E. (2003) Fatal drug poisonings: medico-legal reports and mortality statistics. *Forensic Sci. Int.*, 136 (1-3), 35-46.
- Madea, B. (Hrsg.). (2007) *Praxis Rechtsmedizin: Befunderhebung, Rekonstruktion, Begutachtung* (2., aktualisierte Auflage.). Springer-11773 [Dig. Serial]. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag Heidelberg. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-33720-1>.
- Madea, B. (2009) Strukturelle Probleme bei der Leichenschau. *Rechtsmedizin*, 19 (6), 399-406. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/s00194-009-0638-8>.
- Madea, B. & Dettmeyer, R. (2003) Ärztliche Leichenschau und Todesbescheinigung: Kompetente Durchführung trotz unterschiedlicher Gesetzgebung der Länder. *Deut-*

- sches Ärzteblatt*, 100 (48), 3161-3179. Verfügbar unter:  
<http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?src=dimdi&id=39572>.
- Madea, B., Püschel, K., Lignitz, E. & Dettmeyer, R. (2006a) Verwaltungssektionen. *Rechtsmedizin*, 16 (1).
- Madea, B., Püschel, K., Lignitz, E. & Dettmeyer, R. (2006b) Verwaltungssektionen: Dringende Notwendigkeit. *Deutsches Ärzteblatt*, 103 (14), 914-918. Verfügbar unter:  
<http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?src=dimdi&id=50862>.
- Madea, B., Vennedey, C., Dettmeyer, R. & Preuß, J. (2006c) Outcome of preliminary proceedings against medical practitioners suspected of malpractice: Ausgang strafrechtlicher Ermittlungsverfahren gegen Ärzte wegen Verdachts eines Behandlungsfehlers. *DMW*, 131 (38), 2073-2078. Verfügbar unter: doi:10.1055/s-2006-951332.
- Merkel. (1937) Über die Notwendigkeit der Einführung von Verwaltungssektionen und deren Durchführbarkeit. *Deutsche Zeitschrift für die gesamte gerichtliche Medizin*, 28 (1), 1-22.
- Modelmog, D. (1993) *Todesursachen sowie Häufigkeit pathologisch-anatomischer Befundkomplexe und Diagnosen einer mittelgroßen Stadt bei fast 100-prozentiger Obduktionsquote: Eine Obduktionsanalyse unter Einbeziehung histologischer Untersuchungen zum gegenwärtigen Stellenwert der Pathologie; (Görlitzer Studie 1986/1987)*. Deutsche Hochschulschriften: Bd. 491. Egelsbach: Hänsel-Hohenhausen (Med. Akad., Habil.-Schr.--Dresden, 1992.).
- Modelmog, D., Rahlenbeck, S. & Trichopoulos, D. (1992) Accuracy of death certificates: a population-based, complete-coverage, one-year autopsy study in East Germany. *Cancer Causes and Control*, 3 (6), 541-546. Verfügbar unter:  
<http://dx.doi.org/10.1007/BF00052751>.
- Müller, T. (1997) *Auswertung rechtsmedizinischer Obduktionsdaten: Entwicklung eines spezifischen Computerprogrammes* (naugral Dissertation. Frankfurt am Main: Zentrum der Rechtsmedizin).
- Mußhoff, F. & Madea, B. (2007) Toxikologie. In B. Madea (Hrsg.), *Praxis Rechtsmedizin. Befunderhebung, Rekonstruktion, Begutachtung*. 2., aktualisierte Auflage. (Springer-11773 /Dig. Serial], S. 339–416). Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag Heidelberg.
- Nestler, K., Gradistanac, T. & Wittekind C. (2008) Evaluation des klinischen Nutzens der Obduktion. *Der Pathologe*, 29 (6), 449-454.
- Otto, W. (1995) *Beurteilung des Todesursachenthesaurus der Obduktionsdatenbank des Instituts für Rechtsmedizin der Universität Heidelberg und seine Weiterentwicklung* (Heidelberg, Univ., Diss., 1995).
- Parzeller, M., Dettmeyer, R. & Bratzke, H. (2009) Die äußere und innere Leichenschau nach der deutschen Strafprozessordnung: Analyse des § 87 StPO unter besonderer Berücksichtigung der gerichtlichen Leichenöffnung. *Archiv für Kriminologie*, 223, 1-23.
- Petri, C. N. (1993) Decrease in the frequency of autopsies in Denmark after the introduction of a new autopsy act. *Qual Assur Health Care*, 5 (4), 315-318.



- Preti, A., Miotto, P. & Coppi, M. de. (2002) Deaths by unintentional illicit drug overdose in Italy, 1984-2000. *Drug Alcohol Depend*, 66 (3), 275-282.
- Preuß, J., Dettmeyer, R. & Madea, B. (2006) Begutachtung behaupteter letaler Behandlungsfehler im Fach Rechtsmedizin. *Rechtsmedizin*, 16 (6), 367-382.
- Reiner, K. (1994) *Zur Phänomenologie der Obduktionen im Zentrum der Rechtsmedizin in Frankfurt am Main (1972 - 1974)* (Frankfurt (Main), Univ., Diss., 1995).
- Rentsch, C. (2004) *Zur Phänomenologie der Obduktionen im Institut für Gerichtliche Medizin in den Jahren 1988-1989* (Dresden, Techn. Univ., Diss.).
- Riemann, J. (2003) *Zur Phänomenologie der Obduktionen im Zentrum der Rechtsmedizin in Frankfurt am Main 1993 - 1995: Vorgelegt von Julia Riemann* (Frankfurt (Main), Univ., Diss.).
- Rocchi, M. B. L., Miotto, P. & Preti, A. (2003) Distribution of deaths by unintentional illicit drug overdose in Italy based on periodicity over time, 1984-2000. *Drug Alcohol Depend*, 72 (1), 23-31.
- Rothschild, M. A. (2009) Probleme bei der ärztlichen Leichenschau. *Rechtsmedizin*, 19 (6), 407-412. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/s00194-009-0627-y>.
- Rückert, S. (2000) *Tote haben keine Lobby: Die Dunkelziffer der vertuschten Morde* (1. Aufl.). Hamburg: Hoffmann und Campe.
- Saukko, P. (1995) Medicolegal investigative system and sudden death in Scandinavia. *Nihon Hoigaku Zasshi*, 49 (6), 458-465.
- Scheib, K. (2002) *Die Dunkelziffer bei Tötungsdelikten aus kriminologischer und rechtsmedizinischer Sicht*. Berlin: Logos Verl. (Humboldt-Univ., Diss.--Berlin, 2001.). Verfügbar unter: <http://www.gbv.de/dms/hbz/toc/ht013539983.pdf>.
- Schmeling, A., Geserick, G. & Wirth, I. (2009) Rechtsmedizinische Obduktionen in Berlin von 1999 bis 2003. *Archiv für Kriminologie*, 224 (5 und 6), 158-167.
- Schmidtman, A. (1907) Einleitung. In A. Schmidtman (Hrsg.), *Handbuch gerichtliche Medizin. 9. Auflage des Casper-Limanschen Handbuches* (Bd. 1, S. 3-12). Berlin: August Hirschwald.
- Schulz, M. & Schmoldt, A. (2003) Therapeutic and toxic blood concentrations of more than 800 drugs and other xenobiotics. *Pharmazie*, 58 (7), 447-474.
- Schütz, H., Verhoff, M. A., Riße, M., Auch, J. & Weiler, G. (2004) Risiken beim Drogenscreening mit Immunoassays: Risks of drug screening using immunoassays. *DMW*, 129 (37), 1931-1934. Verfügbar unter: doi:10.1055/s-2004-831365.
- Schwarze, E. W. (2001) Die Bedeutung der Autopsie--heute und morgen.; The significance of the autopsy--now and in the future. *Verh Dtsch Ges Pathol*, 85, 118-131.
- Schwarze, E. W. & Pawlitschko, J. (2003) Autopsie in Deutschland: Derzeitiger Stand, Gründe für den Rückgang der Obduktionszahlen und deren Folgen. *Deutsches Ärzteblatt*, 100 (43), A-2802. Verfügbar unter: <http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?src=dimdi&id=39021>.
- Sonderegger-Iseli, K., Burger, S., Muntwyler, J. & Salomon, F. (2000) Diagnostic errors in three medical eras: a necropsy study. *Lancet*, 355 (9220), 2027-2031.

- Spiliopoulou, C., Papadodima, S., Kotakidis, N. & Koutselinis, A. (2005) Clinical diagnoses and autopsy findings: a retrospective analysis of 252 cases in Greece. *Arch. Pathol. Lab. Med.*, 129 (2), 210-214.
- Statistisches Bundesamt (Statistisches Bundesamt, Hrsg.). (2010) *GENESIS-Online Datenbank*. Verfügbar unter: <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>.
- Stenhouse, G. & Grieve, J. H. K. (2003) Drug-Related Deaths in Grampian, Scotland. *SMJ*, 48 (4), 105-107.
- Straßmann, F. (1922) Über die Notwendigkeit der Einführung von Verwaltungssektionen. *International Journal of Legal Medicine*, 1 (1), 9-12.
- Vennemann, B., Du Chesne, A. & Brinkmann, B. (2001) Die Praxis der ärztlichen Leichenschau. *DMW*, 126 (24), 712-716. Verfügbar unter: DOI: 10.1055/s-2001-15033.
- Vennemann, M. M., Berger, K., Richter, D. & Baune, B. T. (2006) Unterschätzte Suizidraten durch unterschiedliche Erfassung in Gesundheitsämtern. *Deutsches Ärzteblatt*, 103 (18), A-1222. Verfügbar unter: <http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?src=dimdi&id=51279>.
- Verhoff, M. A., Riße, M., Lasczkowski, G. & Dettmeyer, R. (2009) Notärztliche Leichenschau. *Notfall & Rettungsmedizin*, 12 (4), 293-298. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/s10049-008-1120-y>.
- Wirth, I. & Strauch, H. (1992) Immer aktuell: Verwaltungssektionen. *Kriminalistik*, 46, 705.
- Zitzelsberger, T. (2001) *Zur Phänomenologie der Obduktionen im Institut für Rechtsmedizin der TU Dresden (1995 - 1997)* (Dresden, Techn. Univ., Diss. 2002).

## 12 Tabellenanhang - Todesursachen

### endokrinologisch

Glutarazidurie  
 Hyperglykämisches Koma  
 Hypoglykämie  
 Manifestationskoma bei Typ 1 Diabetes  
 Phäochromozytom  
 Waterhouse-Friedrichsen-Syndrom

### Ersticken

Ersticken  
 Ertrinken

### gastrointestinal

gastrointestinale Blutung  
 Ileocolitis  
 Ileus  
 Pankreatitis  
 Peritonitis

### Hitze

Brandzehrung  
 Verbrennen

### kardiovaskulär

akute Koronarinsuffizienz  
 akutes Herzversagen  
 Aortenaneurysma (Ruptur)  
 Aortenruptur  
 Cor bovinum  
 Herzinfarkt  
 Herzinsuffizienz  
 Herzrhythmusstörungen  
 Kardiomyopathie  
 Lungenembolie  
 Lungenfettembolie  
 Mesenterialinfarkt  
 Myokarditis  
 Periepidikarditis  
 protrahiertes Herzkreislaufversagen  
 Ventrikelruptur  
 Ventrikel-Septum-Defekt

### Kälte

Hypothermie

### komprimierende Gewalt gegen Hals

Erdrosseln  
 Erhängen  
 Erwürgen  
 Halskompression  
 Strangulation

### Leber und Milz

Leberversagen  
 Leberzirrhose (dekompensiert)  
 Milzruptur

### nicht klassifizierbar

Gefäßverletzung  
 Herzbeuteltamponade  
 iatrogene Blutung  
 Verbluten

### Neoplasie

Tumorblutung  
 Tumorleiden

### respiratorisch

Aspiration  
 Asthmaanfall  
 Infektion obere Luftwege  
 Luftembolie  
 Lungenentzündung  
 Lungenversagen  
 respiratorische Insuffizienz  
 Spannungspneumothorax

### scharfe Gewalt

Schnittverletzung  
 Stichverletzung

### **Schuss**

Kopfschuss  
Schussverletzung

### **SIDS**

plötzlicher Kindstod

### **Sonstige**

Badetod  
Fehlgeburt  
multifaktoriell  
Narkosezwischenfall  
Todgeburt

### **Strom**

Stromtod

### **stumpfe Gewalt**

Beckenfraktur  
BWS Fraktur  
Dekapitation  
Fraktur Dens Axis  
Genickbruch  
Hals-Kopf-Verletzung  
Halsmarkläsion  
HWS Fraktur  
Kehlkopffraktur  
Leberriß  
Polytrauma  
Rückenmarks-Riß  
Rumpfrauma  
Schädel-Hirn-Trauma  
stumpfe Gewalt gegen den Hals  
Thoraxtrauma  
Treppensturz  
Wirbelsäulensprengung

### **systemisch**

allergischer Schock  
Allgemeininfektion  
Dehydrierung  
Elektrolytentgleisung  
Exsikkose  
Kachexie  
Multiorganversagen  
Sarkoidose  
Sepsis

### **unklar**

ungeklärt

### **Vergiftung**

Intoxikation (sonstige)  
Intoxikation mit Alkohol  
Intoxikation mit Arzneimittel  
Intoxikation mit Cyanid  
Intoxikation mit Opiaten  
Intoxikation mit Rauchgas  
Kohlenmonoxidvergiftung  
Mischintoxikation

### **ZNS**

Arachnoidalzyste  
cerebrale Einklemmung  
cerebraler Krampfanfall  
Coma de passé  
Enzephalomyelitis  
Epileptischer Anfall  
Hirnarterienaneurysma (Ruptur)  
Hirnblutung  
Hirngewebsnekrose  
Hirnhautentzündung  
Hirnfarkt  
Hypoxischer Hirnschaden  
intravitaler Hirntod  
subdurales Hämatom  
zentrales Regulationsversagen

## 13 Publikationsverzeichnis

Schindler, T., Dettmeyer, R. & Wollersen, H. (2014) Todesursachen und Todesarten im Obduktionsgut des Institutes für Rechtsmedizin der JLU Gießen in den Jahren 2002 bis 2006. *Archiv für Kriminologie*, 234, *in press*

## 14 Erklärung

„Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne unzulässige Hilfe oder Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nichtveröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten sowie ethische, datenschutzrechtliche und tierschutzrechtliche Grundsätze befolgt. Ich versichere, das Dritte von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen, oder habe diese nachstehend spezifiziert. Die vorgelegte Arbeit wurde weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde zum Zweck einer Promotion oder eines anderen Prüfungsverfahrens vorgelegt. Alles aus anderen Quellen und von anderen Personen übernommene Material, das in der Arbeit verwendet wurde oder auf das direkt Bezug genommen wird, wurde als solches kenntlich gemacht. Insbesondere wurden alle Personen genannt, die direkt oder indirekt an der Entstehung der vorliegenden Arbeit beteiligt waren. Mit der Überprüfung meiner Arbeit durch eine Plagiatserkennungssoftware bzw. ein internetbasiertes Softwareprogramm erkläre ich mich einverstanden.“

Ein Teil der im Rahmen dieser Arbeit gefundenen Ergebnisse wurde bereits in *Archiv für Kriminologie* veröffentlicht.

---

Ort, Datum

---

Unterschrift

## **15 Danksagung**

Ich danke Herrn Prof. Dr. Dr. Dettmeyer für die Bereitstellung des Promotionsthemas sowie die fachliche Unterstützung und Betreuung dieser Arbeit. Frau Dr. Wollersen danke ich besonders für die Unterstützung bei toxikologischen Fragestellungen und die kontinuierliche Motivation zur Verbesserung dieser Arbeit. Diese konstruktive Begleitung weiß ich besonders zu schätzen, da ein beträchtlicher Teil der Ausformulierung dieser Arbeit parallel zu meiner beruflichen Tätigkeit stattfand.

## **16 Lebenslauf**

*Der Lebenslauf wurde aus der elektronischen Version der Arbeit entfernt.*